CONTACTOS

Hanna Instruments Portugal Lda.

Rua Manuel Dias, Fracção I- Nº 392
4495 - 129 Amorim - Póvoa de Varzim

Tel: 252 248 670
Fax: 252 248 679
Número verde: 800 203 063

email: info@hannacom.pt

Visite-nos em www.hannacom.pt

MAN720R2PT 01/09

Manual de Instruções

HI 720

Controlador de Processo de Condutividade com Sonda Indutiva

w w w . h a n n a c o m . p t

Recomendações de utilização

Antes de utilizar estes produtos, certifique-se que são adequados ao ambiente em que serão utilizados. O funcionamento destes instrumentos em áreas residenciais pode causar interferências em equipamentos de rádio e TV. De modo a manter o desempenho EMC do aparelho, devem ser utilizados os cabos recomendados no manual de instruções. Qualquer alteração introduzida pelo utilizador ao equipamento fornecido pode degradar o seu desempenho EMC. De modo a evitar choques eléctricos, não utilize estes instrumentos quando a voltagem na superfície de medição exceder 24VAC ou 60VDC. De modo a evitar danos ou queimaduras, não efectue quaisquer medições em fornos micro-ondas. Desligue o instrumento da corrente antes da substituição do fusível. Os cabos externos a ligar ao instrumento devem ser terminados por fichas.

ÍNDICE

GARANTIA 4
EXAME PRELIMINAR 5
IDENTIFICAÇÃO DO MODELO 5
DESCRIÇÃO GERAL & TEORIA DE FUNCIONAMENTO 6
ESPECIFICAÇÕES 9
DESCRIÇÃO FUNCIONAL 10
INSTALAÇÃO 12
GUIA OPERACIONAL 14
- MODO DE DEFINIÇÕES 14
- MODO DE CALIBRAÇÃO 34
- MODO DE CONTROLO 37
- MODO INACTIVO 43
- MODO DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS DA ÚLTIMA CALIBRAÇÃO 43
- MODO DE DIAGNÓSTICO 44

COMPENSAÇÃO DA TEMPERATURA 46
CURVAS DE CONCENTRAÇÃO 48
MODO HOLD 50
LIMPEZA EM LINHA 52
COMUNICAÇÃO 54
- COMUNICAÇÃO COM O PC 54
- SERVIÇO DE MENSAGENS CURTAS (SMS) 67
- LIGAÇÃO DO MODEM 71

ERROS - CONDIÇÕES DE ANOMALIAS 73
ALARME - CONFIGURAÇÃO DE ERROS 74
PROCEDIMENTOS DE AUTO-TESTE 77
ACESSÓRIOS 80

Estimado Cliente,

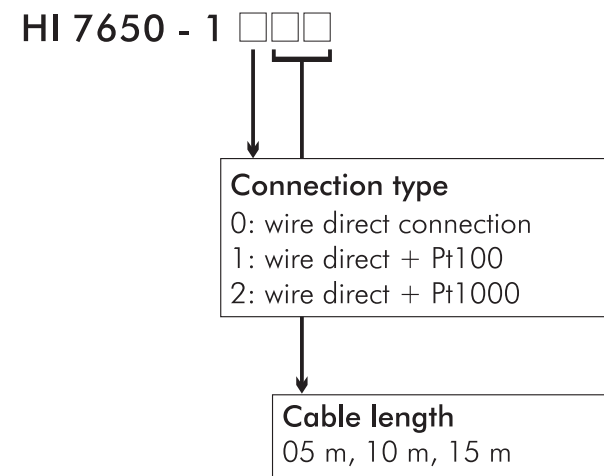
Obrigado por ter escolhido os produtos Hanna Instruments. Este manual fornece-lhe toda a informação necessária para que possa utilizar o instrumento correctamente, bem como uma ideia mais precisa da sua versatilidade num vasto leque de utilizações. Antes de utilizar o instrumento, por favor leia este Manual de Instruções cuidadosamente. Se necessitar de mais informações técnicas não hesite em enviar-nos um e-mail para info@hannacom.pt.

Este Instrumento está em conformidade com as Normas CE.

GARANTIA

Todos os medidores Hanna Instruments **possuem garantia por dois anos (sensores, eléctrodos e sondas durante seis meses)** contra defeitos de fabrico e em materiais, desde que utilizados para a sua finalidade específica e mantidos de acordo com as instruções.

Danos derivados de acidentes, má utilização, introdução de alterações sem autorização ou falta de manutenção aconselhada, não são cobertos pela garantia.

Caso seja necessária assistência técnica, contacte o revendedor onde adquiriu o instrumento. Se este estiver dentro da garantia, indique o modelo, data de aquisição, número de série e natureza da anomalia. Se pretender enviar o instrumento à Hanna Instruments, obtenha primeiro uma autorização junto do nosso Departamento de Apoio a Clientes. Proceda depois ao envio, com todos os portes pagos. Ao enviar o instrumento, certifique-se que está devidamente acondicionado e protegido. Caso a reparação não esteja coberta pela garantia será informado(a) dos seus custos, antes de se proceder à mesma.

A Hanna Instruments reserva-se o direito de modificar o desenho, a construção e a aparência dos seus produtos sem aviso prévio.

ACESSÓRIOS

SOLUÇÕES DE CALIBRAÇÃO DE CONDUTIVIDADE

HI 7030L	12880 µS/cm, frasco de 500 mL
HI 8030L	12880 µS/cm, frasco FDA de 500 mL
HI 7031L	1413 µS/cm, frasco de 500 mL
HI 8031L	1413 µS/cm, frasco FDA de 500 mL
HI 7034L	80000 µS/cm, frasco de 500 mL
HI 8034L	80000 µS/cm, frasco FDA de 500 mL
HI 7035L	111800 µS/cm, frasco de 500 mL
HI 8035L	111800 µS/cm, frasco FDA de 500 mL
HI 7039L	5000 µS/cm, frasco de 500 mL
HI 8039L	5000 µS/cm, frasco de 500 mL

SOLUÇÕES DE LIMPEZA DE SONDAS

HI 7061M	Solução de limpeza Geral, frasco de 230 mL
HI 7061L	Solução de limpeza Geral, frasco de 500 mL
HI 8061M	Solução de limpeza Geral, frasco FDA de 230 mL
HI 8061L	Solução de limpeza Geral, frasco FDA de 500 mL

OUTROS ACESSÓRIOS

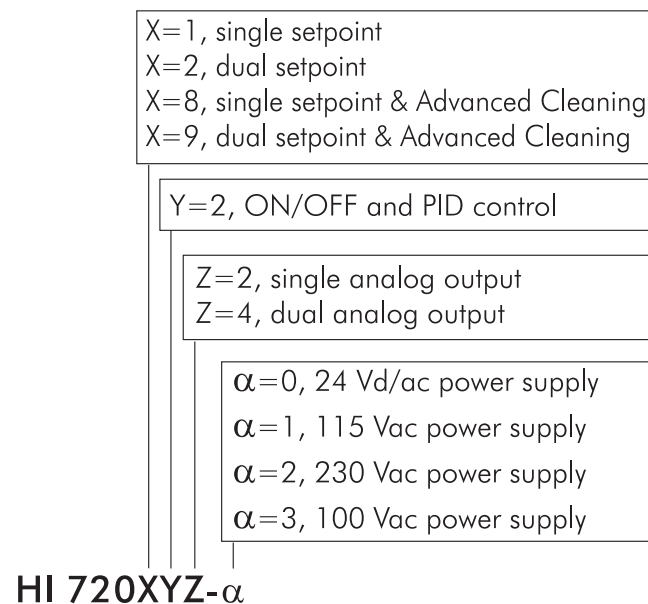
HI 504900	Módulo GSM da Hanna
HI 504901	Supervisor GSM da Hanna
HI 504902	Modem RS485 da Hanna
BL Pumps	Bombas doseadoras com taxa de fluxo de 1.5 a 20 LPH
HI 7610	Sonda Pt100 em aço inoxidável com cabo de 5 m
HI 7611	Sonda Pt100 em vidro com cabo de 5 m
HI 7620	Sonda Pt1000 em aço inoxidável com cabo de 5 m
HI 7621	Sonda Pt1000 em vidro com cabo de 5 m
HI 92500	Software compatível com o Windows®
HI 931002	Simulador 4-20 mA
HI 98501	*ChecktempC*, medidor de temperatura (gama -50 a 150°C)
HI 98502	*ChecktempF*, medidor de temperatura (gama -58 a 302°F)

EXAME PRELIMINAR

Retire o instrumento da embalagem e examine-o cuidadosamente de modo a assegurar-se que não ocorreram danos durante o transporte. Em caso de verificar danos, notifique o seu revendedor, ou o Departamento de Apoio a Clientes Hanna mais próximo.

Nota Guarde todas as embalagens até se certificar que o instrumento funciona correctamente. Qualquer item defeituoso deve ser devolvido nas suas embalagens originais juntamente com os acessórios fornecido

IDENTIFICAÇÃO DO MODELO

Os modelos HI 720 XYZ-α são controladores de condutividade.
O significado das últimas letras reporta-se ao seguinte esquema:

DESCRIÇÃO GERAL & TEORIA DE FUNCIONAMENTO

Este instrumento permite as medições de condutividade sem qualquer contacto eléctrico entre os eléctrodos e o fluído de processo.

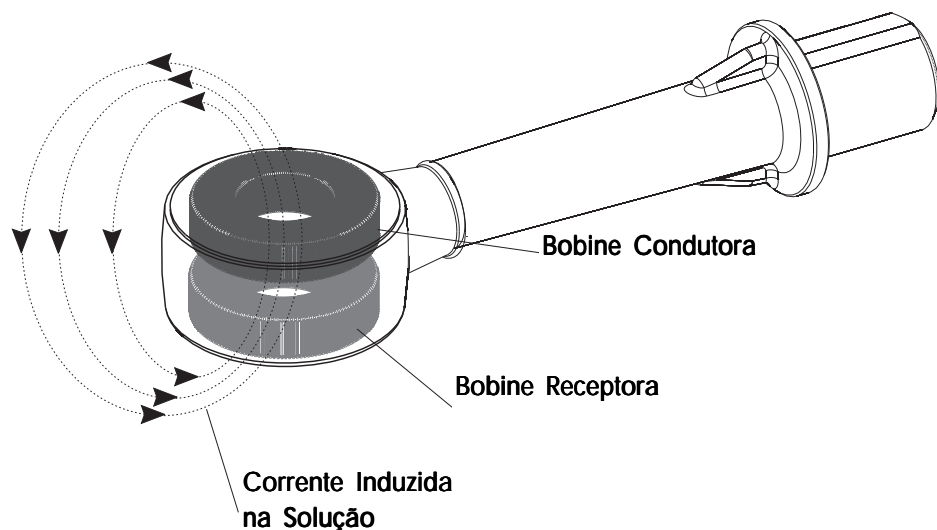
A medição baseia-se no acoplamento indutivo de dois transformadores toroidais pelo líquido.

O instrumento fornece uma alta frequência, voltagem referência para a Bobine Condutora e é gerado um forte campo magnético no toróide.

O líquido passa através do orifício no toroide e pode ser considerado como uma dobra secundária de uma só volta. O campo magnético induz uma voltagem nesta dobra líquida, a corrente induzida no fluxo é proporcional a esta voltagem, e a condutância da dobra líquida de uma só volta é de acordo com a lei de Ohm.

A condutância é proporcional à condutividade específica e um factor constante determinado pela geometria e instalação do sensor.

O líquido passa também através do segundo toróide e assim a volta líquida pode ser considerada como a dobra primária do segundo transformador toroidal. A corrente no líquido irá criar um campo magnético no segundo toroide, e a corrente induzida pode ser medida como uma saída.

A corrente de saída para esta Bobine Receptora é assim proporcional à condutividade específica do líquido de processo.

Pode editar manualmente um novo valor de saída. Use as teclas de setas Acima & Abaixo para alterar cada digito, e a tecla de setas Direita para passar para o próximo digito.

Uma vez introduzido um valor, a corrente correspondente é imediatamente gasta pela saída seleccionada e não é solicitada nenhuma confirmação.

Os valores minímos e máximos de saída são 3.6 e 22 mA para a saída 4-20 mA, ou 0 e 22 mA para a saída 0-20 mA. Isto depende da possibilidade em deixar sair as correntes anómalas (ver secção "Alarme - configuração de erro").

Para verificar a corrente gasta use um multimetro ligado à saída correspondente.

TESTE DE ENTRADA DIGITAL HOLD

Estes teste efectua-se para verificar se o instrumento reconhece o sinal de entrada digital na entrada Hold. Para entrar no procedimento de teste confirme a opção "Hold digital input test".

Uma vez confirmado o teste, o mostrador indicará o estado ("Off" ou "On") da entrada digital correspondente ao comando hold.

Alterne a entrada digital entre os níveis alto e baixo, e verifique o estado correspondente no mostrador.

Para sair do teste pressione a tecla CFM.

TESTE DE LIMPEZA AVANÇADA DE ENTRADA DIGITAL

Para entrar no procedimento de teste confirme a opção "Advanced cleaning digital input test".

Uma vez confirmado o teste, o modtrador indicará o estado ("Off" ou "On") da entrada correspondente à limpeza avançada.

Nota que se os relés #3 e #4 foram configurados para a limpeza avançada, e o gatilho de limpeza (L.15) está definido para "External only" (apenas Externo) ou "timer and external" (temporizado e externo), uma acção será iniciada quando a entrada digital está ligada.

Para sair do teste pressione a tecla CFM.

a mensagem “Please wait...” é indicada.

Se o teste por soma está correcto, aparecerá a mensagem “EEPROM test is OK!” por uns segundos, e o instrumento voltará ao menu de teste.

Se o teste por soma falha, é gerado um alarme de acordo com a configuração do utilizador para erro de corrupção da EEPROM (veja a secção "Alarme - configuração de Erro"), e será solicitado ao utilizador para confirmar ou ignorar um pedido de reset da EEPROM.

Se o pedido é ignorado, o controlador reinicia a operação, mas as acções de alarme são efectuadas como configurado pelo utilizador (veja a secção "Alarme - configuração de Erro"). Nota que o equipamento estará em modo Hold em qualquer um dos casos.

Se é confirmada a acção de reset, todos os dados armazenados na EEPROM são apagados e os valores por defeito são carregados. Após isso, o equipamento deve ser completamente recalibrado.

TESTES DE RELÉS E LEDS

Confirme a opção “Relays and LEDs test” e o instrumento pedirá que pressione uma tecla para testar um relé ou LED.

Estas são as teclas usadas para alternar os relés e os LEDs entre ON e OFF:

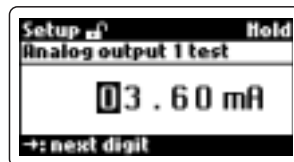
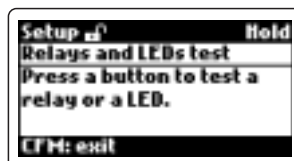
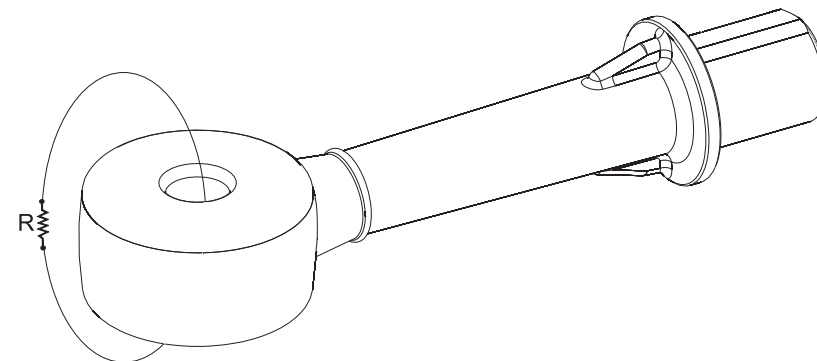
- a tecla DIAG alterna entre o relé de alarme e o LED verde
- a tecla CAL DATA alterna o LED vermelho
- a tecla de seta Acima alterna entre o relé 1 e o LED correspondente
- ta tecla de seta Direita alterna entre o relé 2 e o LED correspondente
- a tecla SETUP alterna entre o relé 3 e o LED correspondente
- a teclaCAL alterna entre o relé 4 e o LED correspondente
- a tecla de seta Abaixo alterna a saída digital hold

Quando um relé/LED é activado, todos os outros são desactivados. Os LEDs são verificados simplesmente olhando para eles, enquanto que os relés podem ser verificados através de um multimetro definido para teste de continuidade.

Para sair do teste pressione a tecla CFM e é restabelecida a configuração prévia dos relés.

TESTE DE SAÍDA ANALÓGICA

Setup Hold
Analog output 1 test
03.60 mA
→: next digit

Para entrar no procedimento de teste da saída analógica confirme a opção correspondente e é indicado um valor inicial de saída. Este valor é comunicado à saída analógica e coincide com o valor minimo do tipo de saída analógica seleccionado (item O.11 para saída analógica 1 e O.21 para saída analógica 2).

Para uma célula indutiva, a constante de célula é definida como a condutividade medida, obtida efectuando uma volta através do sensor com um resistor R, multiplicado pelo valor desse R.

A constante de célula depende apenas da geometria do sensor. No entanto, quando a sonda é mergulhada num líquido, a corrente induzida na solução é afectada pelo cano ou outro recipiente onde a sonda esteja inserida. Este efeito é insignificante quando há uma área de pelo menos 3 cm de líquido à volta da célula.

Caso contrário, é necessário multiplicar as medições pelo factor de instalação:

Condutividade = (constante de célula)(factor de instalação)/(resistência medida)

O factor de instalação é < 1 para tubagem/recipientes condutores, e > 1 para tubagem/recipientes não condutores.

Uma vez que este tipo de sensor não possui nenhum eléctrodo, os problemas normais devido ao contacto do eléctrodo, como polarização e contaminação, não afectarão o desempenho do seu sensor sem eléctrodo.

A vida de trabalho da sonda é extremamente longa e a manutenção do sensor será uma operação excepcional.

Os controladores estão quipados com um mostrador gráfico, fácil de perceber como o seu telemóvel. As mensagens simples guiam o utilizador através de todas as operações e dfinições de parâmetros.

As características principais da série de controladores HI 720 inclui:

- Medição e controlo de condutividade ou concentração
- A concentração pode ser medida como TDS usual (proporção fixa) ou atravé de curvas personalizadas de condutividade/temperatura/concentração
- Tabelas de coeficiente de temperatura personalizáveis e compensação de temperatura NaCl de acordo com IEC 746-3, para além da compensação linear padrão.
- Gama automática
- Ajuste de offset da leitura indicada para a temperatura
- Alarme de nível de temperatura
- Limpeza no local activada através de dois comandos de limpeza, ou accionados por uma variedade de eventostriggered
- Gestão Hold, incluindo uma entrada digital para entrar em modo hold através de um gatilho externo
- Entrada de transmissor digital
- Sensor de temperatura Pt100 ou Pt1000 com reconhecimento automático e teste de danos
- Expiração da calibração
- Registo dos últimos 100 erros, configurações e eventos de limpeza
- Alarme de corrente anómala (3.6 mA ou 22 mA)
- Envio de mensagens SMS
- A configuração de alarme pode ser personalizada: diferentes erros podem origiar diferentes acções (activação de relé de alarme, corrente anómala, modo hold, limpeza automática, mensagem SMS)
- Comunicação RS485 com capacidades adicionais, como descarregamento de ficheiro de registo de erros e comandos de limpeza
- Temporizador de controlo diário programável
- Funções de diagnóstico
- Protecção por palavra-chave

PROCEDIMENTOS DE AUTO-TESTE

Os procedimentos de auto-teste podem ser efectuados entrando no menu TEST em modo de definições e seleccionando o teste desejado.

Nota Se não é efectuada nenhuma acção durante cerca 5 minutos, o modo é automaticamente abandonado e o instrumento volta à operação anterior.

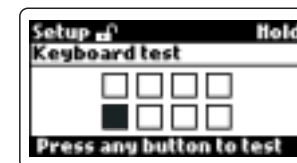
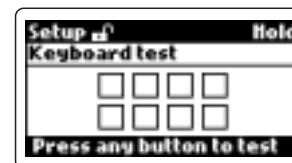
TESTE DE MOSTRADOR

Para iniciar o procedimento confirme a opção “Display test”. Todos os pontos do mostrador serão verificados e depois será indicada novamente a mensagem “Display test”.

O teste de mostrador é também útil para ver o nome do modelo e a versão do equipamento.

Use as teclas de setas Acima e Abaixo para mudar para outro procedimento de teste.

TESTE DE TECLADO

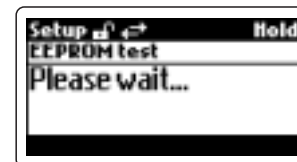
Confirme a opção de “Keyboard test” e aparecerá o diagrama do teclado no mostrador.

Pressione qualquer tecla para testar, e o indicador correspondente será assinalado (o exemplo abaixo refere-se ao teste da tecla SETUP).

Nota Pode pressionar simultaneamente um máximo de duas teclas para serem apropriadamente reconhecidas.

Para sair do procedimento de teste de teclado pressione DIAG, CAL e SETUP simultanemente.

TESTE EEPROM

O procedimento de auto-teste de EEPROM envolve a verificação do teste por soma da EEPROM armazenado, e é activado mediante simples confirmação da opção correspondente.

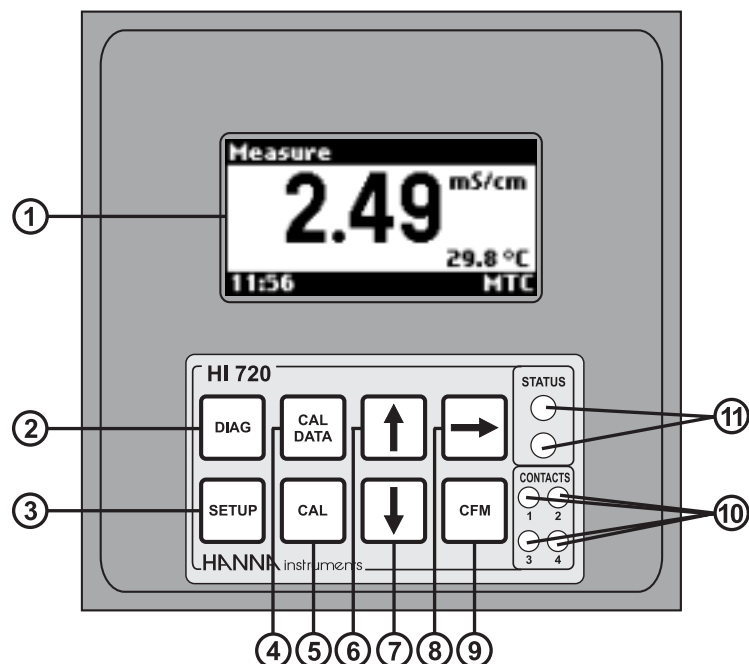
Enquanto a verificação da EEPROM está em progresso,

activo (LED vermelho a intermitente) até que o erro seja fechado.

Nota The "Digital Transmitter error" is generated by one of the following causes:
1. Digital transmitter is off
2. Connection problems between controller & transmitter
3. Corrupção de dados EEPROM no transmissor
4. O transmissor digital não está calibrado
5. Outras falhas no transmissor excluindo: erro de verificação de vida, extravazamento de entrada de condutividade ou erro de sonda de temperatura partida

Estes erros são tratados separadamente e exactamente do medmo modo como se tivessem sido gerados no controlador.
Para perceber que causa gerou o "Digital Transmitter error", deve ser examinado o transmissor digital.

ESPECIFICAÇÕES

Gama	0 a 2000 mS/cm (gama automática) -30 a 130°C / -22 a 266°F
Resolução	1 µS/cm (0 a 1999 µS/cm) 0.01 mS/cm (2.00 a 19.99 mS/cm) 0.1 mS/cm (20.0 a 199.9 mS/cm) 1 mS/cm (200 a 2000 mS/cm) 0.1°C / 0.2°F
Precisão	±2% g.c. (condutividade) / ±0.5°C / ±1°F
Desvio Típico EMC	±2% g.c. (condutividade) / ±0.5°C / ±1°F
Compensação da Temp.	Automática ou manual, -30 a 130°C
Sonda de Temperatura	Sensor Pt100 ou Pt1000 de 3 fios ou 2 fios com reconhecimento automático e teste de danos
Entrada Digital	Transmissor Digital, entradas Hold & Limpeza Avançada
Saída Digital	1 contacto digital isolado quando em modo Hold
Saída Analógica	1 ou 2 saídas independentes; 0-22 mA (configuradas como 0-20 mA ou 4-20 mA)
Saída de Série Digital	RS485
Relé de Dosagem	1, 2, 3 ou4 relés electromecânicos SPDT; 5A-250 Vac, 5A-30 Vdc (carga resistiva); fusível protegido: 5A, 250 V fusível
Relé de Alarme	1 relé electromecânico SPDT; 5A-250 Vac, 5A-30 Vdc (carga resistiva); fusível protegido: 5A, 250 V fusível
Categoria de Instalação	II
Fonte de Energia	24 Vdc/ac, ou 115 Vac ou230 Vac ou100 Vac ±10%, 50/60 Hz; fusível protegido: 400 mA, 250 V fast fuse
Consumo de Energia	10 VA
Frequência Máx. de Oscilação	8 MHz
Ambiente	0 a 50°C (32 a 122°F); RH máx 85% não-condensável
Caixa	Caixa única 1/2 DIN
Peso	Aprox. 1.6 kg

DESCRIÇÃO FUNCIONAL

1. Mostrador gráfico (128 x 64 pontos)
2. Tecla DIAG, para entrar/sair do modo de diagnóstico; para alterar a gama de condutividade ou concentração enquanto em modo de definições ou calibração
3. Tecla SETUP, para entrar/sair modo de definições
4. Tecla CAL DATA, para entrar/sair do modo de visualização de dados da última calibração
5. Tecla CAL, para entrar/sair do modo de calibração
6. Tecla ↑ , para aumentar o digito actual em 1, mudar para a próxima opção, ou mover para o próximo registo enquanto em modo de diagnóstico
7. Tecla ↓ , para diminuir o digito actual em 1, mudar para a opção anterior, ou mover para o registo anterior enquanto em modo de diagnóstico
8. Tecla ➔ , para alterar ciclicamente a compensação da temperatura para as leituras de condutividade: compensão activa (a temperatura é continuamente indicada) ou compensação desactivada (leitura actual). Apenas os valores indicados são afectados por esta tecla; o controlo e registo não são afectados.
9. Tecla CFM, para confirmar a escolha actual
10. LEDs de Contacto, cada um liga-se quando o relé correspondente é energizado
11. LEDs de estado (vermelho) e de alarme (verde)

(*): Quando o transmissor digital é utilizado, estes erros são gerados no transmissor digital, mas são tratados como se tivessem sido gerados no controlador.

• A corrente anómala 3.6 mA está sempre desligada, a não ser que a saída 4-20 mA tenha sido configurada; a corrente anómala 22 mA está sempre desligada, a não ser que a saída 0-20 mA ou 4-20 mA tenha sido configurada.
  A corrente anómala 3.6 mA e a 22 mA não podem ser ambas definidas para ON (ligado). Se dois erros estão activos quando a saída está configurada como 4-20 mA (#1 ou #2), e uma delas está configurada para a corrente anómala 22 mA, enquanto a outra está configurada para a corrente anómala 3.6 mA, a corrente 22 mA é libertada para a saída analógica.
  A corrente anómala e automaticamente desactivada quando a saída analógica é usada para o controlo (item O.10 igual “Control-setpoint 1”), sem importar se a própria corrente anómala foi configurada para “On” ou “OFF”.
• No caso de um erro “Sonda de Temperatura Partida”, a corrente anómala, se configurada, é libertada para ambas as saídas analógicas (a não ser que O.20 seja igual a “Control-setpoint 2”). Em todos os outros casos apenas a primeira saída analógica pode libertar a corrente anómala.
• O “Erro de Módulo GSM/Modem” nunca é activado se P.00 não estiver definido para “HI504900 GSM module ” ou “HI504901 GSM supervisor ”. O erro estará activo se o instrumento não conseguir comunicar com o motor GSM/modem (por exemplo o cabo de série está partido ou o motor não está ligado), se o número de SMS disponíveis acabou (item de definições P.14) ou se a data de expiração do SIM foi ultrapassada.
• Os erros “Power reset” e “Watchdog reset” activam-se apenas por um breve período na sessão de arranque (auto-testes, indicação do nome do medidor e versão). Essa sessão de arranque finaliza quando a primeira medição é adquirida e indicada.
• Quando o modo Hold é activado para a “Verificação de Erro de Funcionamento”, este erro pode ser fechado automaticamente se a medição variar o suficiente.

Nota O relé de alarme (quando configurado para estar activo) é desenergicizado (segurança contra falhas ligada) continuamente ou com um impulso de cerca de 5 segundos. Este parâmetro pode ser configurado através do item de definições E.99 (Nível ou Cadência). Se a opção “Pulse” (Impulso) é seleccionada, será enviado um novo impulso a cada novo erro, sem importar se o LED vermelho já está a piscar (ou seja, algum erro está activo) ou não. Quando o impulso acaba, o relé é energicizado mas o erro permanece ainda

ALARME - CONFIGURAÇÃO DE ERRO

Esta secção é dedicada a todos os as causas de erros possíveis para a origem de alarme, e às acções efectuadas de acordo com a configuração do alarme (menu de definições "Configuração de Erro").

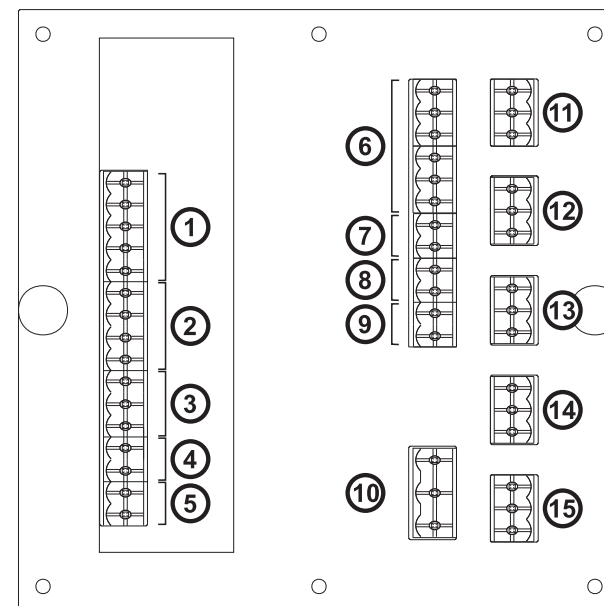
Cada causa de alarme pode estar relecionada com um erro ao qual é atribuído um código de erro e que é registado num espaço de memória dedicado (veja a secção "Registo de eventos" para mais detalhes).

Estão previstas cinco acções de configuração aquando da origem de um alarme:

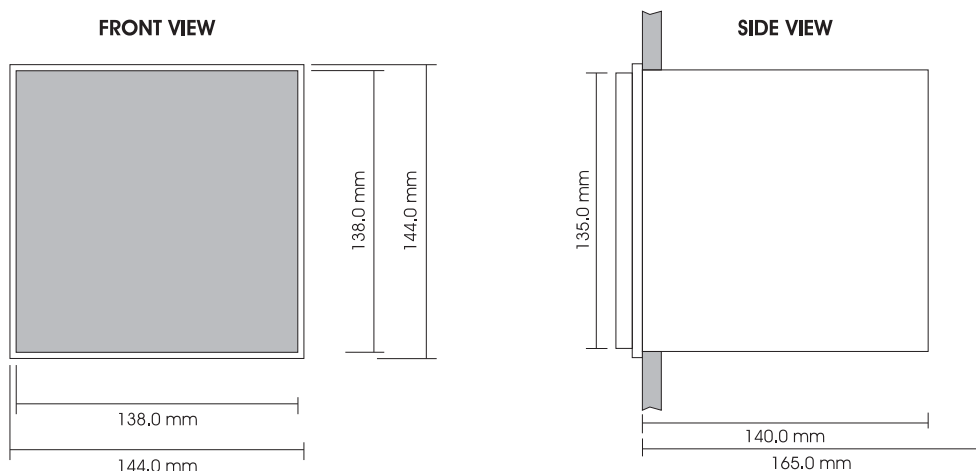
1. Relé de alarme desenergicizado
2. Auto-limpeza (as acções de controlo são paradas durante o modo de auto-limpeza)
3. Corrente anómala 3.6 ou 22 mA para a saída 4-20 mA; corrente anómala 22 mA para a saída 0-20 mA
4. Modo Hold (introduzido em qualquer caso para corrupção de EEPROM ou erro bus de série)
5. Submissão de SMS de Alarme para os números de telefone seleccionados

Nota O LED vermelho pisca em qualquer caso aquando da origem de alarme, ou seja, não pode ser desactivado alterando a configuração de erro.

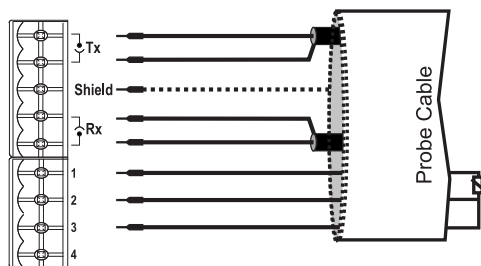
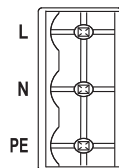
As configurações de erros, códigos de erro & tratamento de erros por defeito estão elencadas nesta tabela:

ERRO	Cod. Erro	Relé Alarme	22 mA Corr. Anom.	3.6 mA Corr. Anómala	Modo Hold	Auto-Limpeza	Envio SMS
Alarme baixo	01	ON	OFF	OFF	---	OFF	OFF
Tempo Máx. de Relé ligado	02	ON	ON	OFF	---	OFF	OFF
Erro de verif. de vida (*)	03	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
Excesso entrada de Cond. (*)	10	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
Expiração da calibração	12	OFF	OFF	OFF	---	---	OFF
Sonda de Temp. partida (*)	20	ON	ON	OFF	OFF	---	OFF
Nível de temperatura	21	ON	ON	OFF	---	---	OFF
Erro de Transmissor Dig.	40	ON	ON	OFF	ON	---	OFF
Erro módulo GSM/Modem	50	ON	ON	OFF	---	---	---
Erro compensação Temp.	60	ON	ON	OFF	---	---	OFF
Temp. fora de tabela de conc.	61	ON	ON	OFF	---	---	OFF
Cond. fora de tabela de conc.	62	ON	ON	OFF	---	OFF	OFF
Conc. fora de tabela de conc.	63	ON	ON	OFF	---	---	OFF
Reset de energia	90	OFF	OFF	OFF	---	---	OFF
Corrupção de EEPROM	91	ON	ON	OFF	---	---	OFF
Erro de Verificação	92	OFF	ON	OFF	---	---	OFF
Sinal de Nível ou Impulso	99	Nível (valor por defeito) ou Pulse					

1. Ligações para sonda de condutividade
2. Ligações para sensor de temperatura Pt100/Pt1000
3. Entrada de Transmissor Digital
4. Entrada Hold
5. Entrada de Limpeza Avançada (opcional)
6. Terminal de saída RS485
7. Saída Hold
8. Saída Analógica #1
9. Saída Analógica #2 (opcional)
10. Entrada de fonte de energia
11. Relé #3 - para função de Limpeza Avançada (opcional)
12. Relé #4 - para função de Limpeza Avançada (opcional)
13. Relé #1 - primeiro terminal de dosagem
14. Relé #2 - segundo terminal de dosagem (opcional)
15. Relé de Alarme

INSTALAÇÃO

Dimensões Mecânicas

Ligações eléctricas

- Entrada de energia: ligue um cabo de energia de 3 fios aos terminais de ligação electricidade (L), terra (PE) e ao neutro (N). Energia: 100 Vac-120 mA / 115 Vac-100 mA / 230 Vac-50 mA. Contacto eléctrico: fusível 400 mA interno. O PE deve ser ligado à terra; fuga de corrente 1 mA.
- Ligações de sonda (#1 na página 9): ligue os cabos coaxiais Tx e Rx aos terminais relevantes, como indicado. Ligue o cabo de sonda blindado ao terminal “Shield”.
- Terminais Pt100/Pt1000 (#2 na página 9): estes contactos ligam o sensor Pt100/Pt1000 para a compensação automática da temperatura.

  Se a sonda de condutividade possui um sensor Pt100/Pt1000 incorporado, ligue os respectivos fios aos pinos 1, 2 e 3; o pino 4 não será usado.

ERROS - CONDIÇÕES ANÓMALAS

As condições anómalas abaixo indicadas podem ser detectadas pelo software:

- Erro de dados EEPROM
- Falha de comunicação de série bus interno
- Software de Verificação de Estado da Sonda

O erro de dados EEPROM pode ser detectado através do procedimento de teste de EEPROM no arranque ou quando explicitamente solicitado usando o menu de definições, ou durante o modo de funcionamento normal se falhar um controlo de teste por soma.

Quando é detectado um erro EEPROM, é gerado um alarme de anomalia de acordo com a configuração do utilizador para o erro de corrupção de EEPROM (veja a secção "Alarme - configuração de Erro"), e será pedido ao utilizador para confirmar ou ignorar um pedido de reset de EEPROM.

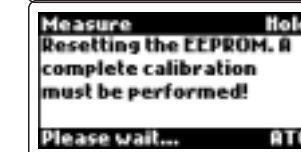
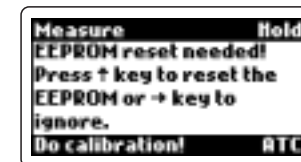
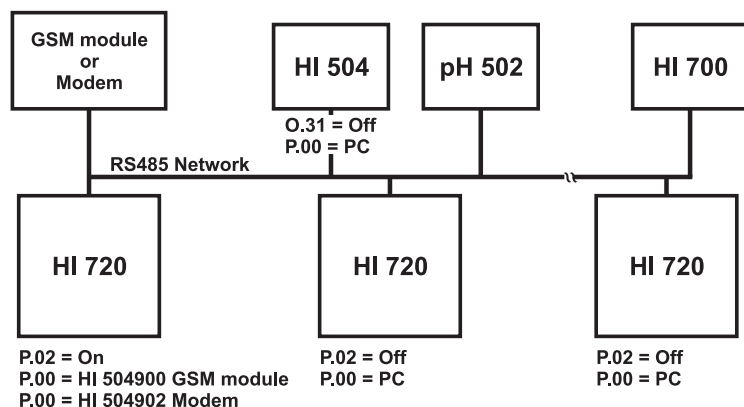
Se o pedido é ignorado, o controlador reinicia a operação, mas as acções de alarme são efectuadas como configuradas pelo utilizador (veja a secção "Alarme - configuração de Erro"). Note que em qualquer dos casos os aparelho está em modo Hold.

Measure
5.42 mS/cm
25.0 °C
Do calibration! MTC

Se a acção de reset é confirmada, todos os dados armazenados na EEPROM são apagados e são carregados os valores por defeito. Após isso, todas as calibrações devem ser efectuadas de modo a obter medições correctas.

Measure Hold
Resetting the EEPROM. A complete calibration must be performed!
Please wait... ATC

O utilizador será informado que é necessária a calibração através da mensagem “Do calibration!” e um erro de expiração da calibração. Qualquer reset de EEPROM é abortado sem efectuar qualquer acção se o utilizador não responder em 60 segundos.

Quando a transmissão interna não é reconhecida ou ocorre uma anomalia de bus para mais do que um certo número de tentativas de transmissão mal sucedidas (devido por exemplo a um dano ocorrido a um dos ICs ligados ao bus interno), um erro de bus interno é detectado e o controlador indica a mensagem “Serial bus error”. Se o erro é devido à comunicação impossível com a EEPROM ou o RTC, todas as tarefas do controlador são paradas, o relé de alarme é desenergicizado, o LED vermelho pisca e a mensagem “Serial bus error” permanecerá fixa no mostrador (a reparação não pode ser adiada). É fornecido um software de verificação (watchdog) de modo a detectar as condições de estado da sonda ou outras causas que bloqueiam o software. Se tal acontecer, é gerado um reset de software após 1 segundo. Ao arranque o instrumento verifica se ocorreu um reset RTC desde a última incialização do software; se é este o caso, o RTC é inicializado com a data e hora por defeito (01/01/2000 - 00:00). Um reset da EEPROM não afecta as definições de RTC.

Pode monitorizar muitos aparelhos podem ser monitorizados através de um modem remoto, bastando ligar todos os aparelhos e o modem (ou módulo celular) à mesma rede RS485.

Apenas pode ser configurado um aparelho através do item P.02 para responder às chamadas do modem, e isto controlará o modem ou módulo celular.

Para evitar conflitos, nunca efectue nenhuma das seguintes acções:

- coloque mais do que um modem ou módulo celular na mesma rede RS485
- defina P.02 para "On" em mais do que um aparelho na mesma rede RS485
- defina P.00 para "HI 504900 módulo GSM" em mais do que um aparelho na mesma rede RS485 (com o HI 504900, as SMSs não podem ser enviadas a partir de mais do que um HI 720)
- defina P.02 para "On" num aparelho e P.00 para "HI 504900 GSM module" num outro dentro da mesma rede RS485
- coloque um monitor de PC dentro da rede RS485

Segundo o exposto, qualquer instrumento Hanna com uma porta RS485 pode ser ligado à rede e monitorizado remotamente.

Quando efectua uma chamada, após ser estabelecida a ligação de dados, o comando "*NN*PWD..." (onde "*NN*" é a morada do aparelho que controla o modem, ou seja, o com P.02 definido para "On") deve ser emitido pelo computador remoto dentro de 15 segundos.

Quando a ligação de dados está activa, o protocolo RS485 para uma ligação remota é o mesmo que para uma rede local. Ocorre uma interrupção da ligação automática se não for recebido nenhum caractér na rede RS485 em 3-4 minutos.

Quando uma ligação de modem está activa, o módulo celular não envia nenhuma SMS. Se ocorre um erro configurado para o envio de SMS, sera emitida uma SMS com o respectivo alarme pelo HI 720 após o desligar do modem.

É também possível utilizar uma sonda de temperatura Pt100/Pt1000 separada. No caso de fio blindado, ligue o cabo protegido ao pino 4. No caso de um sensor de 2 fios, ligue a Pt100/Pt1000 aos pinos 1 e 3, e encurte os pinos 2 e 3 com um fio conector.

Se a sonda Pt100/Pt1000 tem mais do que 2 fios, ligue os dois fios de uma extremidade aos pinos 2 e 3 (o pino 2 é uma entrada auxiliar para compensar a resistência do cabo) e um fio da outra extremidade ao pino 1. Deixe o quarto fio por ligar, se presente.

Nota O instrumento reconhece automaticamente o tipo de sensor (Pt100 ou Pt1000).

- Saídas Analógicas: quando estiver a utilizar um cabo blindado, se o cabo protegido não está ligado na outra extremidade do cabo, então ligue-o ao terminal "+", caso contrário deixe-o por ligar.

Nota Todos os cabos ligados ao painel traseiro devem terminar com tomadas.

Nota Um disjuntor de circuito (taxa 10 A máx.) deve ser ligado na proximidade do equipamento, e numa posição fácil de alcançar pelo operador, para desligar o instrumento e todos os aparelhos ligados aos relés.

GUIA DE FUNCIONAMENTO

O controlador de processo HI 720 pode funcionar em seis modos principais:

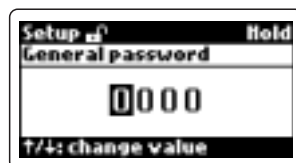
- Modo de definições
- Modo de calibração
- Modo de controlo
- Modo inactivo
- Modo de visualização dos dados da última calibração
- Modo de diagnóstico (pesquisa de ficheiro de registos de eventos & erros activos)

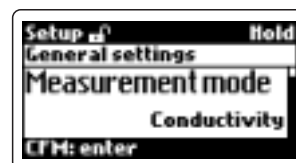
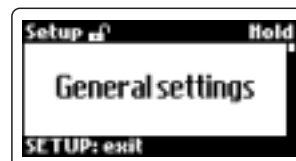
Todos os modos de funcionamento são descritos nas secções que se seguem.

MODO DE DEFINIÇÕES

O modo de Definições permite ao utilizador programar todas as características necessárias do medidor. Para entrar no modo, pressione a tecla de SETUP e introduza a palavra-passe quando o aparelho está em modo inactivo ou em modo de controlo.
Se não é introduzida a correcta palavra-passe, o utilizador pode ver os parâmetros de definições (excepto palavras-passes, números de telefone e código), mas não os modificar (e o aparelho permanece em modo de controlo).

Introduzir a Palavra-Passe

- Pressione a tecla de SETUP para entrar em modo de definições. o mostrador indicará "0000" (valor por defeito), com o primeiro digito seleccionado.
- Introduza o primeiro digito da palavra-passe usando as teclas de setas Acima & Abaixo.
- Mova para o próximo digito com a tecla ➔ e introduza o valor desejado como descrito acima. Continue para os outros dois digitos. Quando foi inserida toda a palavra-passe, pressione CFM para confirmar.

Entrar nos Items de Definições

- Após ser confirmada a palavra-passe, o mostrador indicará o nome do primeiro grupo de definições (Definições Gerais).
- Usando as teclas de setas é possível passar através de todos os grupos de definições, enquanto que pressionando SETUP sairá do modo, e pressionando CFM confirmará a selecção desejada.
- Uma vez seleccionado um grupo, o mostrador indica o primeiro parâmetro do grupo, juntamente com o seu valor actual.

LIGAÇÃO DE MODEM

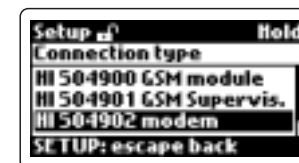
Pode ser estabelecida uma ligação de modem entre o HI 720 e um computador remoto através de uma linha telefónica. São possíveis dois tipos diferentes de ligação remota:

- Através da rede GSM, ligar o módulo celular HI 504900 à porta RS485 do HI 720.

Para activar a ligação de modem com o HI 504900, primeiro configure o telemóvel (consulte a secção "Serviço de Mensagens Curtas" para mais detalhes) e escolha o tipo de ligação "HI 504900 GSM module". Depois defina o item P.02 ("Call answer enable") para "On".

Nota Deve ser usado um cartão SIM capaz de receber chmadas de dados.

- Através de uma linha telefónica analógica standard, ligue o módulo de modem HI 504902 à porta RS485 do HI 720.

Para activar a ligação do modem com o HI 504902, escolha o tipo de ligação "HI 504902 Modem", depois defina P.02 para "On" e finalmente defina P.03 com o código de marcação do país onde o instrumento está instalado (por exemplo "049" para Alemanha ou "001" para os Estados Unidos).

Nota O módulo de modem HI 504902 deve ser ligado à porta RS485 do HI 720 (não necessário para a linha telefónica), e ligado enquanto é efectuada a anterior configuração.

Nota Se o código do país é menor que 3 caracteres, encha o código com zeros antes do número (por exemplo o código do país "49" deve ser introduzido como "049" ou o código do país "1" deve ser introduzido como "001").

Nota O modem presente no módulo HI 504902 está certificado pela Telecom para funcionar em todos os seguintes países: Argentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Aemanha, Grécia, Hong Kong, Hungria, Islândia, Índia, Indonésia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia, Liechtenstein, Luxemburgo, Malásia, México, Países Baixos, Nova Zelândia, Noruega, Filipinas, Polónia, Portugal, Rússia, Singapura, República Eslovaca, África do Sul, Espanha, Suécia, Seuiça, Taiwan, Turquia, Reino Unido, Estados Unidos.

Se o seu país não está presente na lista por favor contacte o seu revendedor.

A ligação do modem (com o HI 504900 e o HI 504902) permite ao utilizador perguntar ao controlador desde uma posição remota, sobre o seu estado actual & leituras, e alterar alguns parâmetros, enquanto que para receber as indicações de alarme é necessário instalar o módulo celular HI 504900.

tratada como uma ocorrência de erro e espera-se a confirmação da recepção da SMS.

Neste caso, o cartão SIM deve ser extraído do aparelho celular e o crédito remanescente verificado, ligando ao operador de rede através com um telemóvel normal. Quando a confirmação é dada à mensagem, o “GSM/Modem module error” é ligado e não serão enviadas mais mensagens.

Para fechar o “GSM/Modem module error”, modifique o item de definições P.14 (o valor deste item - número remanescente de mensagens disponíveis - é automaticamente diminuído cada vez que é enviada uma SMS).

Quando o cartão SIM estiver recarregado, a sua data de expiração tem que ser manualmente actualizada (items de definições P.17 a P.19).

O instrumento compara a data de expiração com a data actual (a partir do RTC), e duas semanas antes da data de expiração é enviada a seguinte mensagem para o(s) número(s) de telefone programado(s): “Rem_msg: xxx; O cartão SIM HI720 expirará em: DD-MM-AAAA. Por favor recarregue-o ou ou substitua-o”. A mesma mensagem também será enviada uma semana antes e o dia antes da data de expiração. Este aviso específico não necessita de confirmação.

Se a data de expiração é alcançada sem qualquer actualização dos items P.17 a P.19, então o “GSM/Modem module error” será ligado e não serão enviadas mais mensagens pelo instrumento até o erro ser fechado, actualizando a data de expiração.

Se o cartão SIM possui crédito ilimitado, o item de definições P.14 tem que ser definido para “222”, o que significa número ilimitado de mensagens. O número de mensagens remanescentes nunca será diminuído e não será efectuada nenhuma verificação à data de expiração do SIM. Ainda, no início do SMS não estará presente o aviso de mensagens (“Rem_msg: xxx”).

É também possível pedir informação (acerca das leituras actuais e erros activos) ao HI 720 desde um telemóvel diferente do(s) escolhido(s) através dos items P.12 e P.13. Isto é efectuado enviando ao instrumento a SMS “+Pxx”, onde “xx” indica a ID do HI 720 (item de definições G.11).

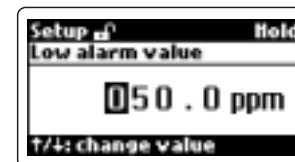
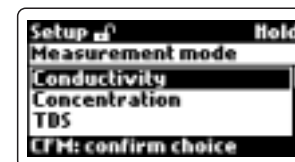
O instrumento reconhecerá o comando e responde com a informação solicitada.

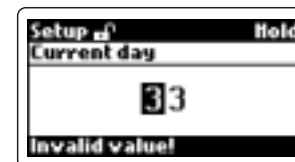
Se ocorre um problema de comunicação durante o funcionamento normal do instrumento, o “GSM/Modem module error” será ligado e não será submetida nenhuma SMS até este erro ser desactivado (quando este erro ocorre, o instrumento tentará repetidamente iniciar o aparelho celular e o erro será desctivado apenas após uma inicialização bem sucedida, ou se o serviço SMS é desactivado definindo o item P.00 para “PC”).

O utilizador pode escolher o parâmetro desejado com as teclas de setas Acima & Abaixo, e confirmar a selecção pressionando CFM.

Nota — Para alguns grupos, é necessário entrar em vários sub-níveis antes de escolher um valor de parâmetro. Siga as mensagens indicadas para prosseguir, confirmar ou sair de cada ecrã.

- Se está disponível um conjunto de valores fixo para o item seleccionado, use as teclas de setas para alternar entre eles. Caso contrário, se tem que ser introduzido um valor numérico, use as teclas de setas para alterar o valor do digito seleccionado e passe através dos digitos dos números.

- Uma vez definido o valor, pressione a tecla CFM para confirmar, e o instrumento voltará ao ecrã anterior.

Nota — Após modificar o valor nos trios de curva de concentração ou nos pares condutividade/temperatura para o algoritmo de compensação de temperatura, então não é possível sair sem salvar. Para voltar ao valor anterior, o número deve ser introduzido novamente.

- Se é confirmado um valor errado, a mensagem “Invalid value!” ou “Invalid choice!” avisa o utilizador, o valor não é aceite e o instrumento não passará ao próximo item até ser confirmado um valor correcto.
- Quando o último item do grupo é alcançado, pressionando a tecla CFM novamente o mostrador indicará o nome do grupo. O grupo pode então ser alterado pressionando as teclas de setas Acima & Abaixo.

Nota — Se não é efectuada nenhuma actividade durante cerca de 5 minutos após entrar em modo de setup, o modo é automaticamente abandonado e o instrumento volta ao modo anterior.

Esta tabela lista todos os items de definição disponíveis em conjunto com o seu código, descrição sumária, valores válidos e definições por defeito.

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
DEFINIÇÕES GERAIS			
G.00	Modo de Medição (ver nota 8)	Condutividade, Concentração, TDS	Condutividade
G.01	Gama Condutividade	Gama Autom., 1999 µS/cm, 19.99 mS/cm, 199.9 mS/cm, 2000 mS/cm	Gama Autom.
G.02	Gama TDS	Gama Autom., 1000 ppm, 10.00 ppt, 100.0 ppt, 1000 ppt	Gama Autom.
G.03	Unid. Concentração (ver nota 31)	Auto (ppm/ppt), ppm, ppt, %	Auto (ppm/ppt)
G.04	Formato Concentração	XXXX, XXX.x, XX.xx, X.xxx	XX.xx
G.05	Factor TDS	0.00 a1.00	0.50
G.06	Média Comprimento em movimento (ver nota 30)	1 a 30	1
G.10	ID de Fábrica	0000 a 9999	0000
G.11	Máscara ID Processo morada RS485	00 a 99	00
G.13	Língua	Inglês, Italiano	Inglês
G.14	Contraste LCD	0 a 10	6
G.15	Contraste LCD	On, Off	On
G.98	Palavra-chave Calibração (ver nota 2)	0000 a 9999	0000
G.99	Palavra-chave Geral (ver nota 2)	0000 a 9999	0000
TEMPERATURA			
b.01	Modo Compensação (ver notas 7, 20)	Automática (ATC), Manual (MTC)	ATC
b.02	Iniciar temp. manual (ver notas 7, 20)	-30.0 a 130.0°C	25.0°C

função prevenirá a perda de qualquer mensagem de aviso devido, por exemplo à sobrecarga da rede de telefone. O item P.15 indica o número de mensagens repetidas, enquanto que o P.16 define o atraso entre duas mensagens subsequentes.

Uma chamada telefónica a partir de um dos números programados para o instrumento, é compreendida como um pedido de informação. O instrumento desligará a chamada e enviará uma SMS acerca dp seu estado actual (número de mensagens remanescente, valores actualmente medidos e erros activos). A mensagem será, por exemplo:

“Rem_msg: 150; 1832 uS/cm; 025.8C; Err: xxxxx, xxxxx”

Cada mensahem é elaborada com um máximo de 160 caracteres. Por este motivo, é utilizada uma anotação codificada para indicar os erros activos, como abaixo indicado:

- Alarme alto: “HI Alarme”
- Alarme baixo: “LO Alarme”
- Erro de tempo máximo de relé ligado (ON): “Rel on”
- Erro de verificação de vida: “Life chk”
- Extravazamento de entrada de condutividade: “Con over”
- Expiração da calibração: “Cal tout”
- Sonda de temperatura partida: “Brk temp”
- Erro de transmissor digital: “Tx err”
- Erro de compensação de temperatura: “Tem com”
- Temperatura fora da tabela de concentração do utilizador: “Temp out”
- Condutividade fora da tabela de concentração do utilizador: “Cond out”
- Concentração fora da tabela de concentração do utilizador: “Conc out”
- Corrupção da memória EEPROM: “EEPr cor”
- Erro de nível de temperatura: “Temp lvl”

Se nã estiver activo nenhum erro, a linha “No error” será enviada.

Se o instrumento recebe o pedido de informação enquanto em modo hold, é adicionada a linha “Hold;” antes da indicação de condutividade (ou concentração). Se o instrumento está a efectuar um procedimento de limpeza, a linha “Cleaning;” é adicionada.

Todas as informações sobre o cartão SIM, como a carga e data de expiração, são geridas pelo operador da rede. Para prevenir a descarga do Cartão SIM, é necessária a configuração manual para o número máximo de SMS que podem ser enviadas (item P.14), de acordo com o crédito do cartão SIM.

Quando o número máximo se aproxima de zero, a mensagem “Rem_msg: xxx; Maximum number of SMS reached. Please check the HI720 SIM card charge level” será enviada pelo instrumento para o(s) número(s) programado(s). Esta situação é

A velocidade de transmissão da comunicação é definida através do item P.01 e será o mesmo para qualquer tipo de ligação.

Para ter um erro associado a um serviço SMS, tem que ser efectuadas as apropriadas configurações no “Menu de Erros”.

Quando um erro configurado para o serviço SMS é ligado, a seguinte mensagen será enviada para o(s) número(s) programado(s):

“Rem_msg: xxx; The following error occurred on HI720: XXXXX”

onde xxx é um número de 3 digitos indicando as mensagens remanescentes e XXXXX representa uma linha de texto correspondente a um erro activado.

Esta é a lista de todas as linhas de erro possíveis:

- “High alarm” - Alarme alto
- “Low alarm” - Alarme baixo
- “Max relay ON time error” - Erro de tempo máximo de relé ligado (ON)
- “Life check error” - Erro de verificação de vida
- “Conductivity input overflow” - Extravazamento de entrada de condutividade
- “Calibration timeout” - Expiração da calibração
- “Broken temperature probe” - Sonda de temperatura partida
- “Digital transmitter error” - Erro de transmissor digital
- “Temperature compensation error” - Erro de compensação de temperatura
- “Temperature outside the user concentration table” - Temperatura fora da tabela de concentração do utilizador
- “Conductivity outside the user concentration table” - Condutividade fora da tabela de concentração do utilizador
- “Concentration outside the user concentration table” - Concentração fora da tabela de concentração do utilizador
- “EEPROM corruption” - Corrupção da memória EEPROM
- “Temperature level error” - Erro de nível de temperatura

Já que por vezes pode receber uma SMS com um atraso considerável, o instrumento também efectua uma chamada para o(s) número(s) de telefone programados para avisar imediatamente o utilizador que algo está a acontecer no HI 720 e que estará a reeber uma SMS.

Quando é enviado uma SMS de alarme, então o instrumento aguarda uma confirmação da recpecção da mensagem pelo utilizador. O receptor deve confirmar ligando para o número de telefone do cartão SIM do aparelho GSM.

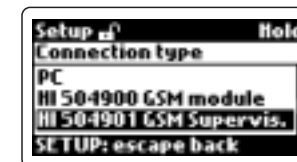
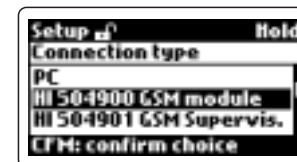
Pode também configurar o instrumento para o envio repetido da mensagem se não for recebida uma confirmação imediatamente (items de definições P.15 e P.16). Esta

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
TEMPERATURA			
b.03	Unidade de Medição Temperatura (ver nota 32)	°C, °F	°C
b.10	Algorito de comp. de Temp. (nota 28)	Linear, NaCl (IEC 746, tabela BII), Utlz: Tabela definda pelo utilizador	Linear
b.11	Temp. Referência (ver nota 28)	20°C, 25°C	25°C
b.12	Coeficiente de Temp. (ver notas 28, 29)	0.00 a 20.00 %	2.00 %
Tabela de Compensação da Temperatura			
b.31	Número de pares	2 a 10	2
b.32	Editar/ver par	1 a b.31 valor do item	1
b.33	Tabela Utlz: actual valor condutividade para par seleccionado em b.32	0 a g.c.	ver nota 33
b.34	Tabela Utlz:: valor temperatura para par seleccionado em b.32	-30.0 to 130.0°C	ver nota 33
Nível de Alarme de Temperatura (ver Nota 36)			
b.41	Temperatura máx.	-30.0 a 130.0°C	130.0°C
b.42	Temperatura mín.	-30.0 a 130.0°C	-30.0°C
Offset de Leitura			
b.50	Leitura actual (apenas p/ ATC, ver notas 15, 20)	medição -10.0°C para medição +10°C	medição (ver nota 15)
b.51	Offset temperatura (ATC apenas, notas 15, 20)	-10.0°C a +10.0°C	0.0°C
CONCENTRAÇÃO			
d.00	Curva de concentração em utilização	1 a 4	1
Tabela de Curva 1/2/3/4 (ver nota 34)			
d.01	Número de trio	1 a 25	1
d.02	Editar/ver trio	1 a d.01 valor	1

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
Tabela de Curva 1/2/3/4 (ver nota 34)			
d.03	Valor de condutividade não compensado para o trio seleccionado em d.02	0 a f.s.	0 µS/cm
d.04	Valor de temperatura para o trios d.02	-30.0 a 130.0°C	0.0°C
d..05	Valor de concentração para o trio d.02	0 a g.c.	0 ppm
CONTROLO			
C.00	Activar controlo	On, Off	Off
Setpoint 1			
C.10	Modo Setpoint 1 (M1) (ver nota 1)	Desactivado, On/Off alto, On/Off baixo, PID alto (se disponível), PID baixo (se disponível)	On/Off baixo
C.11	Valor de Setpoint 1 (S1)	0 a g.c. (ver nota 1)	500 µS/cm
C.12	Histerese de Setpoint 1 (H1)	0 a g.c. (ver nota 1)	20 µS/cm
C.13	Desvio de Setpoint 1 (D1)	Até g.c. e ≠0 (ver nota 1)	20 µS/cm
C.14	Tempo reset Setpoint 1	0.1 a 999.9 minutos	999.9 min.
C.15	Tempo Taxa Setpoint 1	0.0 a 999.9 minutos	0.0 min.
Setpoint 2			
C.20	Modo Setpoint 2 (M2) (ver nota 1)	Desactivado, On/Off alto, On/off baixo, PID alto (se disponível), PID baixo (se disponível)	On/Off baixo
C.21	Valor Setpoint 2 (S2)	0 a g.c. (ver nota 1)	1500 µS/cm
C.22	Histeres de Setpoint 2 (H2)	0 a g.c. (ver nota 1)	20 µS/cm
C.23	Desvio de Setpoint 2 (D2)	Até g.c. and ≠0 (ver nota 1)	20 µS/cm

Serviço de Mensagens Curtas (SMS)

É possível ligar o controlador a um aparelho celular GSM (**HI 504900** ou **HI 504901**). Esta ligação permite ao instrumento enviar SMS para um (ou dois) telemóvel e através desta função o aparelho pode ser monitorizado a qualquer momento. Ainda, se ocorrer um erro no **HI 720**, é possível receber uma SMS de alarme que avisa imediatamente sobre o problema.

A função SMS pode ser activada seleccionando o tipo de ligação “HI 504900 GSM module” ou “HI 504901 GSM Supervisor”.

O supervisor **HI 504901** é capaz de monitorizar os controladores na rede (e as mensagens SMS configuradas no **HI 504901**), enquanto o **HI 504900** é controlado por um **HI 720**. Esta secção explica como programar o **HI 720** para comandar o módulo **HI 504900**.

Antes de activar esta função é necessário introduzir o PIN do cartão SIM do aparelho GSM (item de definições P.11) e um ou dois números de telefone associados ao serviço (items de definições P.12 e P.13).

Se já foram definidos um ou dois números de telefone nos items P.12 e P.13, quando o serviço é activado, estes números serão salvos no módulo cartão SIM (os números são salvos nas duas primeiras localizações da área de contactos do telefone; se alguns números foram previamente armazenados, serão escritos por cima).

Se não foi definido nenhum número de telefone nos items de definições P.12 e P.13, o instrumento tenta ler o cartão SIM, procurando por números novos previamemte associados com os nomes “HI720_#1” e “HI720_#2”. Se é encontrado algum, então o(s) número(s) de telefone serão carregados pelo instrumento e o serviço de SMS será activado. Caso contrário, se o instrumento não encontra nenhum número correcto, o serviço de SMS não será activado.

Se o código PIN definido em P.11 está errado, então a mensagem “Wrong PIN code!” aparecerá e não será possível alternar de “PC” para qualquer ligação GSM. Se a primeira tentativa para inicializar o aparelgo celular GSM falha devido a PIN errado, não será permitida nenhuma outra tentativa até o item de definições P.11 ser modificado (para prevenir o envio de PIN errado três vezes. Na realidade, neste caso, o cartão SIM necessita de ser desbloqueado, e o utilizador deve extrair o cartão SIM para introduzir manualmente o código PUK usando o seu próprio telemóvel).

B_3 bit 4 Extravazamento de entrada de conductividade
B_3 bit 5 Extravazamento de entrada de conductividade
B_3 bit 6 Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_3 bit 7 Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_2 bit 0 Expiração da calibração
B_2 bit 1 Sonda de temperatura partida
B_2 bit 2 Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_2 bit 3 Erro de transmissor digital
B_2 bit 4 Reset de energia
B_2 bit 5 EEPROM Corrompida
B_2 bit 6 Reset de Software de Verificação (Watchdog)
B_2 bit 7 Nível de temperatura
B_1 bit 0 Erro de tabela do utilizador de compensação da temperatura
B_1 bit 1 Temperatura fora da tabela de concentração do utilizador
B_1 bit 2 Condutividade fora da tabela de concentração do utilizador
B_1 bit 3 Concentração fora da tabela de concentração do utilizador
B_1 bit 4 Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_1 bit 5 Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_1 bit 6 Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_1 bit 7 Livre para utilização futura (e definido para 0)

Cada bit é igual a 1 se o erro correspondente estiver ON, e igual a 0 se o erro correspondente estiver OFF (o erro está sempre desligado e o bit igual a 0 se a função correspondente está não disponível).

Após ter emitido o comando HLD<CR> para entrar em modo hold, deve ser novamente emitido para sair do modo. Assim, se o aparelho estava em modo hold, emitindo o comando HLD<CR> pela primeira vez não terá nenhum efeito.

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
Setpoint 2			
C.24	Tempo reset Setpoint 2	0.1 a 999.9 minutos	999.9 min.
C.25	Tempo reset Setpoint 2	0.0 a 999.9 minutos	0.0 min.
Alarmes			
C.30	Valor de alarme baixo (LA) (ver nota18)	0 a g.c. (ver nota 1)	100 µS/cm
C.31	Valor de alarme alto (HA) (ver nota 18)	0 a g.c. (ver nota 1)	1900 µS/cm
C.32	Tempo Máx relé ON (depois é gerado um alarme)	1 a 60 minutos	60 min.
C.33	Máscara tempo alarme (ver notas 18, 27)	00:00 a 30:00 min.	00:30
C.34	Histeres de Alarme (AH) (ver nota 18)	0 a g.c.	20 µS/cm
Controlo Programável			
C.41	Tempo Ínicio Hold (nota 6)	00:00 a 23:59	00:00
C.42	Tempo Parar Hold (nota 6)	00:00 a 23:59	00:00
C.51	Modo hold 2ª-Feira	Off: desactivado, On: activado	Off
C.52	Modo hold 3ª-Feira	Off: desactivado, On: activado	Off
C.53	Modo hold 4ª-Feira	Off: desactivado, On: activado	Off
C.54	Modo hold 5ª-Feira	Off: desactivado, On: activado	Off
C.55	Modo hold 6ª-Feira	Off: desactivado, On: activado	Off
C.56	Modo hold Sábado	Off: desactivado, On: activado	Off
C.57	Modo hold Domingo	Off: desactivado, On: activado	Off
Outros Parâmetros			
C.60	Período de Controlo Proporcional (se disponível)	01:00 a 30:00 min.	05:00 min.

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
Outros Parâmetros			
C.70	Atraso fim modo Hold	00 a 99 segundos	00 seg.
C.80	Atraso acção Controlo On/Off (nota 26)	00:00 a 30:00 min.	00:00 min
SAÍDA			
Relés			
O.01	Modo Relé 1 (ver notas 16, 17)	Desactivado, Controlo-setpoint 1, Controlo-setpoint 2, Limpeza simples, Modo Hold	Controlo-setpoint 1
O.02	Modo Relé 2 (ver notas 16, 17)	Desactivado, Control-setpoint 1, Controlo-setpoint 2, Limpeza simples, Modo Hold	Controlo-setpoint 2
O.03	Modo Relé 3 (ver notas 12, 16)	Desactivado, Limpeza simples, Limpeza Avançada, Modo Hold	Desactivado
O.04	Modo Relé 4 (ver notas 12, 16)	Desactivado , Limpeza simples, Limpeza Avançada, Modo Hold	Desactivado
O.05	Saída Digital Hold	Desactivado ou Modo Hold	Modo Hold
Saída Analógica 1			
O.10	Modo Saída Analógica 1 (notas 1, 17)	Gravador ou Controlo-setpoint 1	Gravador
O.11	Tipo Saída Analógica 1	0-20 mA ou 4-20 mA	4-20 mA
O.12	Valor Minímo Saída Analógica 1 (O_VARMIN1)	0 a g.c. (O_VARMIN1 R O_VARMAX1 -5% g.c. para O_VARMAX1, O_VARMIN1 R O_HOLD1 R O_VARMAX1)	0 µS/cm

start_date$_i$ ddmmaa (ex.: “010705” para 1 Julho, 2005)
start_time$_i$ hhmm (ex.: “1735” para 5:35 pm)
end_date$_i$ (erros activos) Não usado
end_date$_i$ (erros não activos) ddmmaa (ex.: “020705” para 2 de Julho, 2005)
end_time$_i$ (erros activos) Não usado
end_time$_i$ (erros não activos) hhmm (ex.: “0920” para 9:20 am)

desC$_i$ (erros) Não usado
desC$_1$ (definições) Valor anterior de item (ex.:“Off”)
desC$_i$ (calibração) Ponto de Calibração (ex.: “solution: 0, 1413 uS”)
desC$_i$ (limpeza) Não usado

desD$_i$ (erros) Não usado
desD$_1$ (definições) Item novo valor (ex.: “On”)
desD$_i$ (calibração) USADO APENAS PARA CALIB. DA CONDUTIVIDADE Valor de constante de célula ou de factor de instalação
desD$_i$ (limpeza) Não usado

Os eventos são registados no ficheiro de registo de eventos em ordem cronológica, ou seja, o número de registo 1 refere-se ao evento mais antigo. Quando o ficheiro de registo de eventos está cheio, o evento mais antigo é substituído com o que está a chegar.
Os caracteres da resposta ao comando EVF podem ser separados por atrasos, porque é necessário garantir a execução da medição e das tarefas de controlo enquanto envia uma longa resposta (e demorada).

Um pequeno sub-conjunto do ficheiro de registo de eventos, com informações sobre os erros activos, pode ser descarregado atrav+es do comando AER<CR>, sempre disponível, mesmo durante o controlo.
A resposta é: “*NN*<STX>$C_1C_2C_3C_4C_5C_6$<ETX>”
onde C_1C_2 são a representação ASCII do byte B_1 descrito abaixo (ex.: B_1 = 0xF3, C_1 = “F”, C_2 = “3”), C_3C_4 são a representação ASCII do byte B_2 descrito abaixo (ex.: B_2 = 0x1D, C_3 = “1”, C_4 = “D”), C_5C_6 são a representação ASCII do byte B_3 descrito abaixo (ex.: B_3 = 0xBE, C_5 = “B”, C_6 = “E”).
O significado de B_1, B_2, B_3 é:

B_3	bit 0	Alarme alto
B_3	bit 1	Alarme baixo
B_3	bit 2	Tempo máximo de relé ON excedido
B_3	bit 3	Erro de verificação de vida

O ficheiro de registo de eventos é pedido através do comando EVF<CR>. O comprimento total do ficheiro de registo de eventos é de 100 registos. Eis o formato de resposta:

Se não existe nenhum erro gerado ou evento, a resposta tem o seguinte formato “*NN*<STX>0<ETX>”, caso contrário:

“*NN*<STX>events_no\\event_code_1$desA_1$desB_1$start_date_1$start_time_1 end_date_1end_time_1$desC_1$desD_1$\\event_code_2$desA_2$desB_2$start_date_2 $start_time_2$end_date_2end_time_2desC_2$desD_2$\\...event_code_m$desA_m$desB_m $start_date_m$start_time_mend_date_mend_time_m$desC_m$desD_m$\\<ETX>”

onde *m* é o número de eventos.

Cada sinal é seguido por um caracter $.

“*events_no*” é o número de eventos e o seu formato é o formato ASCII para um número (“1”, “2”.... “99”, “100”).

O significado de “*start_date_i*” e “*start_time_i*” é:

- para erros: a data e hora às quais se gerou o erro
- para eventos de definições: data e hora da alteração de um item de fefinições
- para eventos de calibração: data e hora de uma calibração
- para eventos de limpeza: data e hora de início de uma acção de limpeza

O significado de “*end_date_i*” e “*end_time_i*” é:

- para erros: data e hora final se o erro já não está activo
- para eventos de definições: não utilizado
- para eventos de calibração: não utilizado
- para eventos de limpeza: não utilizado

O formato do sinal é descrito a seguir:

event_code_i (erros)	“E”
event_code_i (definição)	“S”
event_code_i (calibração)	“C”
event_code_i (limpeza)	“L”
desA_i (erros)	Etiqueta de Código de Erro (ex.: “Error 21”)
desA_1 (definição)	Etiqueta de grupo (ex.: “Control”)
desA_i (calibração)	Tipo de Calibração (ex.: “Conductivity calibrated”)
desA_i (limpeza)	Tipo de limpeza (ex.: “Simple cleaning”)
desB_i (erros)	Descrição de erro (ex.: “Temperature level”)
desB_1 (definição)	Descrição de Item (ex.: “Control enable”)
desB_i (calibração)	Não utilizado
desB_i (limpeza)	Não utilizado

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
Saída Analógica 1			
O.13	Valor máximo saída analógica 1 (O_VARMAX1)	0 a g.c. (O_VARMIN1 R O_VARMAX1 -5% g.c. para O_VARMAX1, O_VARMIN1 R O_HOLD1 R O_VARMAX1)	1999 µS/cm
O.14	Modo Hold Saída analógica 1 (nota 13)	Valor selecc. pelo utlz., Valor anterior	Valor anterior
O.15	Valor Modo Hold Saída analógica 1 (O_HOLD1)	0 a g.c. (deve estar dentro do intervalo O_VARMIN1 a O_VARMAX1)	1000 µS/cm
Saída Analógica2			
O.20	Modo Saída Analógica 2 (notas 1, 17)	Gravador (temperatura), Controlo-setpoint 2 (condutividade/concentração /temperatura)	Gravador
O.21	Tipo Saída Analógica 2	0-20 mA ou 4-20 mA	4-20 mA
O.22	Valor minímo Saída analógica 2 (O_VARMIN2)	-30.0 a 130.0°C (O_VARMIN2 R O_VARMAX2 -10°C, O_VARMIN2 R O_HOLD2 R O_VARMAX2)	0.0°C
O.23	Valor máximo Saída analógica 2 (O_VARMAX2)	-30.0 a 130.0°C (O_VARMIN2 R O_VARMAX2 -10°C, O_VARMIN2 R O_HOLD2 R O_VARMAX2)	100.0°C
O.24	Modo Hold Saída analógica 2 (nota 13)	Valor selecc. pelo utlz., Valor anterior	Valor anterior
O.25	Valor Modo Hold Saída Analógica 2 (O_HOLD2)	-30.0 a 130.0°C (deve estar dentro do intervalo O_VARMIN2 a O_VARMAX2)	25.0°C

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
ENTRADA			
I.00	Selecção de entrada (nota 10)	Sonda indutiva ou Transmissor digital	Sonda Indutiva
I.03	Endereço Transmissor digital (activo se I.00=Transmissor digital)	00 a 99	00
I.04	Veloc. Transmissão Transmissor digital	1200, 2400, 4800, 9600 ou 19200 bps	19200 bps
I.10	Expiração Calibração	0 a 12 meses	12 meses
I.11	Verificação de Vida (ver notas 9, 20)	Desactivado, 1 hora, 2 horas, ou 4 horas	Desactivado
RELÓGIO DE TEMPO REAL (RTC) (ver Nota 4)			
r.00	Dia actual	01 a 31	do RTC
r.01	Mês actual	01 a 12	do RTC
r.02	Ano actual	2000 a 2099	do RTC
r.03	Hora actual	00:00 a 23:59	do RTC
COMUNICAÇÃO			
P.00	Tipo de Ligação	PC, HI 504900 módulo GSM, HI 504901 supervisor GSM, HI 504902 Modem	PC
P.01	Velocidade de Transmissão	1200, 2400, 4800, 9600 ou 19200 bps	19200 bps
P.02	Activar Atend. Chamada	On, Off	Off
P.03	Código de País do Modem	Insera o código do país do telefone para o modem HI 504902 (ver nota 35)	000
P.11	Código PIN	0000 a 9999	0000
P.12	Número Telefone #1 (ver nota 21)	+ -------------------- ("Not set" significa nenhum número)	
P.13	Número Telefone #2 (ver nota 21)	+ -------------------- ("Not set" significa nenhum número)	

B_2	bit 5	relé 3 (1: energicizado, 0: desenergicizado)
B_2	bit 6	relé 4 (1: energicizado, 0: desenergicizado)
B_2	bit 7	saída digital hold (1: energicizado, 0: desenergicizado)
B_1	bit 0	controlo (1: ON, 0: OFF)
B_1	bit 1,2	modo de definições (bit 2=0 e bit 1=0: não em modo de definições; bit 2=1 e bit 1=0: modo de definições, apenas ver; bit 2=1 e bit 1=1: modo de definições, desbloqueado)
B_1	bit 3	modo de calibr. com aparelho desbloqueado (1: sim, 0: não)
B_1	bit 4	definições actualizadas (definido para 1 após ligar um aparelho, reset de aparelho ou uma alteração nas definições efectuada através do teclado do instrumento; reset para 0 após receber um comando GET)
B_1	bit 5	modo de calibração (definido para 1 após ligar um aparelho ou calibração completa; reset para 0 após receber o comando CAR)
B_1	bit 6	modo hold (1: ON, 0: OFF)
B_1	bit 7	indicação de erro para tabela de concentração (se G.00 = "Concentration") ou para tabela de compensação de temperatura do utilizador (se G.00 = "Conductivity" ou "TDS") (1: existem alguns erros, 0: sem erros)

O pedido CAR produz a seguinte resposta:

Se a condutividade não foi calibrada: "*NN*<STX>0<ETX>"

Se calibração não foi efectuada: "*NN*<STX>1*$calib.performed$date$time $calibração point$cell_constant ou inst_factor$*<ETX>"

Os items em itálico são separados pelo caracter *$* e possuem os seguintes formatos:

- *calib.performed* linha ASCII fixa ("Conductivity calibrated")
- *date* ddmmaa ("020404" para 2 Abril, 2004)
- *time* hhmm ("1623" para 4:23 pm)
- *calibração point* linha ASCII (ex.: "with manual setting"
  "on user point:2.00 uS"
  "solution:0, 1413 uS")
- *cell_constant ou inst_factor*
  linha ASCII (ex.: "Cell constant:2.051"
  "Inst. factor: 1.001")

ou concentration indicada no mostrador, seguida (sem qualquer espaço) pela unidade de medição (µS, mS, ppm, ppt ou %). Quando a medição está fora da gama, todos os digitos são substituídos com o caracter “>”.

Para distinguir entre uma medição de TDS ou de concentração, solicite o item de definições G.00. “*S*” significa “estado” e pode ser igual a:

- “A”, ou seja, o controlo e alarme estão ON
- “C”, ou seja, o controlo está ON and alarme está OFF
- “N”, ou seja, o controlo está OFF

Exemplos de resposta para o comando ECR são:

- *NN*<STX>02.16mSC<ETX> = 2.16 mS/cm, controlo está ON & alarme está OFF
- *NN*<STX>1886uSN<ETX> = 1886 µS/cm, controlo está OFF
- *NN*<STX>00.94pptA<ETX> = 0.94 ppt, o controlo e alarme estão ON
- *NN*<STX>>>>.>mSN<ETX> = extravazmaento (gama 199.9 mS/cm), controlo está OFF

A resposta ao comando TMR é:

“*NN*<STX><*ascii string for a float*>*S*<ETX>”

onde “*S*” significa “estado” e pode ser igual a:

- “A”, ou seja, o controlo e alarme estão ON
- “C”, ou seja, o controlo está ON and alarme está OFF
- “N”, ou seja, o controlo está OFF

Exemplos de resposta ao comando TMR são:

- *NN*<STX>25.0C<ETX> = 25.0°C, controlo está ON & alarme está OFF
- *NN*<STX>-2.8N<ETX> = -2.8°C, controlo está OFF

A resposta ao comando STS são:

“*NN*<STX>$C_1C_2C_3C_4$<ETX>”

Onde C_1C_2 são a representação ASCII do byte B_1 descrito abaixo (ex.: B_1 = 0xF3, C_1 = “F”, C_2 = “3”), C_3C_4 são a representação ASCII do byte B_2 descrito abaixo (ex.: B_2 = 0x1D, C_3 = “1”, C_4 = “D”).

O significado de B_1 e B_2 é:

B_2	bit 0	relé de alarme (1: energicizado, 0: desenergicizado)
B_2	bit 1,2	LED vermelho (bit 2 = 0 e bit 1 = 0: LED está OFF; bit 2 = 1 e bit 1 = 0: LED está fixo em ON; bit 2 = 1 e bit 1 = 1: LED pisca)
B_2	bit 3	relé 1 (1: energicizado, 0: desenergicizado)
B_2	bit 4	relé 2 (1: energicizado, 0: desenergicizado)

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
COMUNICAÇÃO			
P.14	SMS Remanescentes (ver nota 22)	000 a 200, ou 222	100
P.15	SMS Repetida	0 a 5 (ver nota 23)	2
P.16	Atraso entre mensagens SMS (ver nota 24)	05 a 60 minutos	10 minutos
P.17	Dia de expiração de cartão SIM (ver nota 25)	01 a 31	01
P.18	Mês de expiração de cartão SIM (ver nota 25)	01 a 31	01
P.19	Ano de expiração de cartão SIM (ver nota 25)	2000 a 2099	2010
LIMPEZA			
Limpeza Simples			
L.00	Tempo de enxaguamento	5 a 99 segundos	20 segundos
L.01	Tempo de pausa	10 a 9999 minutos	1440 min.
Limpeza Avançada (ver Nota 19)			
L.10	Tempo pré-enxag.	0 a 99 segundos	20 segundos
L.11	Tempo de limpeza	0 a 99 segundos	10 segundos
L.12	Tempo de enxaguamento	5 a 99 segundos	20 segundos
L.13	Tempo de pausa	10 a 9999 minutos	1440 min.
L.14	Tempo de pausa mín.	10 a L.13 minutos	10 minutos
L.15	Activador de limpeza	Temporizador apenas, Externo apenas, Temporizador e externo, Temporizador mascarado por externo	Temp. apenas
L.16	Ciclos repetidos nº.	0 a 10	0
L.17	Ciclo económico nº.	0 a 10	0
CONFIGURAÇÃO DE ERROS (ver Nota 5)			
E.00	Alarme Alto (00)	Relé de alarme -------------> On Corrente anómala 22 mA----> On Corrente anómala 3.6 mA---> Off Auto-limpeza ----------> Off Envio de SMS -----------> Off	

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
CONFIGURAÇÃO DE ERROS			
E.01	Alarme Baixo (01)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	Off
		Corrente anómala 3.6 mA --->	On
		Auto-limpeza ----------> Off	
		Envio de SMS -----------> Off	
E.02	Erro de tempo máx. de relé ON (02)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA --->	Off
		Auto-limpeza ----------> Off	
		Envio de SMS -----------> Off	
E.03	Erro Verificação de Vida (03)(ver nota 9)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA --->	Off
		Modo Hold --------------> On	
		Auto-limpeza ----------> Off	
		Envio de SMS -----------> Off	
E.10	Extravazmamento entrada de Condutvidade (10)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA --->	Off
		Modo Hold --------------> Off	
		Auto-limpeza ----------> Off	
		Envio de SMS -----------> Off	
E.12	Expiração da Calibração (12)	Relé de alarme -------------> Off	
		Corrente anómala 22 mA---->	Off
		Corrente anómala 3.6 mA --->	Off
		Envio de SMS----------> Off	
E.20	Sonda de temperatura partida (20)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA --->	Off
		Modo Hold --------------> Off	
		Envio de SMS -----------> Off	

Seguem-se descrições do formato de resposta (para pedido de item de definições veja acima):

O pedido MDR produz a seguinte resposta:

"*NN*<STX>FP720XYZ*VV*--ABCD<ETX>"

onde *VV* é a versão de equipamento, ex.: "10" para 1.0; XYZ são três digitos do modelo, ex. XYZ=224 para setpoint duplo, controlo PID, saída analógica dupla; AB é a primeira versão do software HI 92500 compatível com a versão de equipamento, mesmo se não for capaz de explorar todas as funções da versão de equipamento, ex. "34" para 3.4; CD é a primeira versão do software HI 92500 completamente compatível com esta versão de software, ex. "45" para 4.5.

O pedido HOP produz a seguinte resposta:

"*NN*<STX>$C_1C_2C_3C_4$<ETX>"

onde C_1C_2 são as respresentações ASCII do byte B_1 descrito abaixo (ex. B_1 = 0xF3, C_1 = "F", C_2 = "3"), C_3C_4 são as respresentações ASCII do byte B_2 descrito abaixo (ex. B_2 = 0x1D, C_3 = "1", C_4 = "D").

O significado de B_1 e B_2 é:

B_2	bit 0	Relé opcional 2 (1: disponível; 0: não disponível)
B_2	bit 1	Entrada de Transmissor Digital (1: disponível; 0: não disponível)
B_2	bit 2	Controlo PID (1: disponível; 0: não disponível)
B_2	bit 3	Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_2	bit 4	Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_2	bit 5	Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_2	bit 6	Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_2	bit 7	Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_1	bit 0	Porta de série (1: disponível, 0: não disponível)
B_1	bit 1	Tipo de porta de série (0: RS485)
B_1	bit 2	Saídas analógicas (1: disponível, 0: não disponível)
B_1	bit 3	Segunda saída analógica (1: disponível, 0: não disponível; sem significado se bit 2 = 0)
B_1	bit 4	Relés opcionais 3 e 4 (1: disponível, 0: não disponível)
B_1	bit 5	Saída digital hold (1: disponível)
B_1	bit 6	Livre para utilização futura (e definido para 0)
B_1	bit 7	Relé tipo 1,2,3,4 (0: electromecânico)

O pedido ECR produz a seguinte resposta:

"*NN*<STX>*<ascii string for measure>*S<ETX>"

onde *<ascii string for measure>* contém a medição de condutividade ou TDS

• b.01, compensação da temperatura: valor = “AtC”, formato = “+0*AtC”

Para todos os items com um conjunto fixo de escolhas, os espaços em branco à esquerda do valor são substituídos com “*” (quantos mais caracteres “*” forem necessários para alcançar o comprimento máximo da linha, que é por exemplo 3 para o item C.57).

Os brancos devem ser colocados na cauda de todos os items de modo a ter sempre um comprimento total de 6 caracteres (veja a tabela de definições para os comprimentos dos item).

O mesmo formato de parâmetro usado para o item de definições é também usado para obter o item de definições (ou seja, quando é recebido um comando “GET*CNN*<CR>” desde o PC, é devolvida a resposta “*NN*<STX>$P_1P_2C_1C_2C_3C_4$<ETX>”).

Para efectuar um comando “SET*CNN*...”, a palavra-passe geral tem que ser enviada em avanço através do comando “PWD...”. Veja acima sobre a expiração da eficácia da palavra-chave. Alguns items de definições especiais (ver a secção “Definições”) não podem ser definidos através de comandos RS485. Note que não é efectuado nenhuma verificação da validade do valor do item enviado aquando da recepção de um comando “SET*CNN* <CR>”. Esta verificação é efectuada pelo software HI 92500 e deve também ser efectuada must por diferentes programas.

Os comandos “SET...” e “GET...” quando são usados para items de palavra-chave, o item b.50 e todos os items do grupo de “Comunicação” são respondidos com “*NN*<CAN>”.

Assim que o controlador de processo se apercebe que o comando foi recebido, envia uma das seguintes respostas:

1) “*NN*”, ACK (car. 0x06) se o controlador de processo reconhece o comando programado e efectua a tarefa pedida
2) “*NN*”, STX (car 0x02), *DATA*, ETX (car 0x03) se o comando recebido é um pedido de dados
3) “*NN*”, NAK (car 0x15) se o controlador de processo não reconhece o comando ou se a sintaxe de comando está errada
4) “*NN*”, CAN (car 0x18) se o controlador de processo não pode responder ao pedido (ex.: o modelo actual não suporta o pedido, a palavra-chave geral fornecida está errada, etc.)

Para o RS485, o atraso minímo entre os últimos caracteres recebidos e os primeiros enviados é de 15 ms para permitir ao mestre se programar no modo receber.

O “NN” à frente da resposta é o ID de Processo (00 a 99).

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
CONFIGURAÇÃO DE ERROS			
E.21	Erro de nível de temperatura (21)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA--->	Off
		Envio de SMS -----------> Off	
E.40	Erro de transmissor digital (40)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA--->	Off
		Hold mode --------------> On	
		Envio de SMS-----------> Off	
E.50	Erro de módulo GSM/Modem (50)	Relé de alarme-------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		3.6 mA fault current---> Off	
E.60	Erro de compensação da temperatura (60)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA--->	Off
		Envio de SMS-----------> Off	
E.61	Temperatura fora da tabela de concentração (61)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA--->	Off
		Envio de SMS -----------> Off	
E.62	Condutividade fora da tabela de concentração (62)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA--->	Off
		Auto-cleaning ----------> Off	
		Envio de SMS-----------> Off	
E.63	Concentração fora da tabela de concentração do utilização (63)	Relé de alarme -------------> On	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA--->	Off
		Envio de SMS-----------> Off	
E.90	Reset de energia (90)	Relé de alarme-------------> Off	
		Corrente anómala 22 mA---->	On
		Corrente anómala 3.6 mA--->	Off
		Envio de SMS -----------> Off	

It. Definições	Descrição	Valores Válidos	Por Defeito
CONFIGURAÇÃO DE ERROS			
E.91	Corrpução EEPROM (91)	Relé de alarme -------------> On Corrente anómala 22 mA----> Corrente anómala 3.6 mA---> Envio de SMS -----------> Off	 On Off
E.92	Erro de Verificação (Watchdog) (92)	Relé de alarme -------------> Off Corrente anómala 22 mA----> Corrente anómala 3.6 mA---> Envio de SMS-----------> Off	 On Off
E.99	Sinal de Nível ou Impulso (nota 11)	Nível ou Impulso	Nível
TESTES			
t.00	Teste do mostrador		
t.01	Teste do teclado		
t.02	Teste de EEPROM		
t.03	Teste de Relés e LEDs		
t.04	Teste de saída analógica 1		
t.05	Teste de saída analógica 2		
t.06	Teste de entrada digital Hold		
t.07	Teste de entrada digital de limpeza avançada (AVISO: as acções de limpeza podem ser accionadas por esta entrada aumentar durante o teste. Veja a nota 19 para mais detalhes)		

Os códigos de definições nunca são indicados pelo controlador, mas são usados para identificar cada item de definições neste manual de instruções, para o protocolo de comunicação RS485 (veja a secção “Comunicação”).

C.10, C.20	Desactivado= OFF On/Off alto = OOHI ; On/Off low = OOLO PID alto =PIdH ; PID low = PIdL
O.01, O.02	Desactivado= OFF Controlo-setpoint 1 = SEt1 Controlo-setpoint 2 = SEt2 Limpeza simples = SCLE Modo Hold = HOLd
O.03, O.04	Desactivado= OFF Limpeza simples = SCLE Limpeza Avançada= ACLE Hold mode = HOLd
O.05	Desactivado= OFF Modo Hold = HOLd
O.10, O.20	Gravador = rECO Controlo-setpoint 1 = *SEt Controlo-setpoint 2 = *SEt
O.11, O.21	0-20 mA = 0-20 ; 4-20 mA = 4-20
O.14, O.24	Valor seleccionado pelo utilizador = USEr Valor anterior = HOLd
I.00	Sonda Indutiva = Prob Transmissor Digital = trAn
I.04	1200 bps = 1200 ; 2400 bps = 2400 4800 bps = 4800 ; 9600 bps = 9600 19200 bps = {200
I.11	Desactivado= OFF 1 hora = **1 ; 2 horas = **2 ; 4 horas = **4
L.15	Temporizador apenas = **ti Externo apenas = ***E Temporizador e externo = ti E Temporizador mascarado por externo = tiEM
E.99	Nível = **LE ; Impulso = PULS

Quando um item é menos que 4 digitos, os caracteres C_i são preenchidos com brancos.

Estes são alguns exemplos para o formato de items de definições:

- C.32, tempo máximo de relé ON: valor = 15, formato = “+015◊◊“, onde ◊ indica um espaço em branco
- C.21, valor de setpoint 2: valor = 123.4 mS/cm, formato = “+21234”

P_2 = 2 se a gama é 100.0 ppt
P_2 = 3 se a gama é 1000 ppt

b.33, d.03:
P_2 = 0 se a gama é 1999 µS/cm
P_2 = 1 se a gama é 19.99 mS/cm
P_2 = 2 se a gama é 199.9 mS/cm
P_2 = 3 se a gama é 2000 mS/cm

C.11, C.12, C.13, C.21, C.22, C.23, C.30, C.31, C.34, O.12, O.13, O.15:
se G.00 = "Condutividade" ou "TDS"
P_2 = 0 se a gama é 1999 µS/cm ou 1000 ppm
P_2 = 1 se a gama é 19.99 mS/cm ou 10.00 ppt
P_2 = 2 se a gama é 199.9 mS/cm ou 100.0 ppt
P_2 = 3 se a gama é 2000 mS/cm ou 1000 ppt
se G.00 = "Concentração"
P_2 = 0 se unidade de concentração = ppm
P_2 = 1 se unidade de concentração = ppt

d.05:
P_2 = 0 se unidade de concentração = ppm
P_2 = 1 se unidade de concentração = ppt

Para os seguintes items é utilizada uma codificação particular:

G.00 Condutividade = Cond
Concentração = Conc
TDS = *tdS

G.01 Auto-gama = Auto ; 1999 µS/cm = 1999
19.99 mS/cm = 1999 ; 199.9 mS/cm = 1999
Nota: use P_2 para especificação de gama. Veja acima.

G.02 Auto gama = Auto
1000 ppm = 1000 ; 10.00 ppt = 1000
100.0 ppt = 1000 ; 1000 ppt = 1000
Nota: use P_2 para especificação de gama. Veja acima.

G.03 Auto (ppm/ppt) = Auto
ppm = *PPM ; ppt = *PPt ; % = PErC

G.04 XXXX = XXXX ; XXX.x = XXXx
XX.xx = XXxx ; X.xxx = Xxxx

G.13 Inglês = 0 ; Italiano = 1

G.15, C.00, C.51, C.52, C.53, C.54, C.55, C.56, C.57, I.12
On = *On ; Off = OFF

b.01 Automática (ATC) = *AtC
Manual (MTC) = USEr

b.03 °C = C ; °F = F

b. 10 Linear = LinE ; NaCl = nACL ; Utilizador = USEr

b.11 20°C = 20 ; 25°C = 25

NOTAS:

(1) M1 não pode ser definido para "On/Off high" ou "On/Off low" se O.10 está definido para "Control-setpoint 1" e vice-versa.
0 R LA + AH < HA - AH R f.s.
se M1 = "PID high", então S1 + D1 R HA - AH
se M1 = "PID low", então S1 - D1 S LA + AH
se M1 = "On/Off high", então S1 - H1 S LA + AH
se M1 = "On/Off low", então S1 + H1 R HA - AH

M2 não pode ser definido para "On/Off high" ou "On/Off low" se O.20 está definido para "Control-setpoint 2" e vice-versa.
se M2 = "PID high", então S2 + D2 R HA - AH
se M2 = "PID low", então S2 - D2 S LA + AH
se M2 = "On/Off high", então S2 - H2 S LA + AH
se M2 = "On/Off low", então S2 + H2 R HA - AH

se M1 = "On/Off high" e M2 = "On/Off low", então S1 - H1 S S2 + H2
se M1 = "On/Off low" e M2 = "On/Off high", então S2 - H2 S S1 + H1
se M1 = "PID high" e M2 = "On/Off low", então S1 S S2 + H2
se M1 = "On/Off low" e M2 = "PID high", então S1 + H1 R S2
se M1 = "PID low" e M2 = "On/Off high", então S1 R S2 - H2
se M1 = "On/Off high" e M2 = "PID low", então S1 - H1 S S2
se M1 = "PID high" e M2 = "PID low", então S1 S S2
se M1 = "PID low" e M2 = "PID high", então S2 S S1

Para além das restrições acima indicadas, em qualquer dos casos, a não ser que M1 = "Off", deve ser LA + AH R S1 R HA - AH , e, a não ser que M2 = "Off", deve ser LA + AH R S2 R HA - AH. O desvio deve ser ≠0.
"f.s." (g.c./gama completa) é o valor máximo indicado para o tipo, gama e unidade de medição actualmente configurados.

(2) A palavra-passe de calibração permite a calibração e o modo hold através do teclado para pessoal de assistência apenas, enquanto que a palavra-passe geral permite qualquer operação (incluindo a calibração). Obviamente, as palavras-passes geral e a de calibração/hold não pode ser vista entre os outros items quando a tecla de SETUP é pressionada sem introduzir a correcta palavra-passe geral. A palavra-passe geral por defeito é "0000". Se o utilizador esquece a palavra-passe geral, pode efectuar o seu reset para o valor por defeito pressionando CFM+DIAG+CAL DATA simultaneamente, enquanto em modo de funcionamento normal (modo inactivo ou de controlo). É necessária a confirmação para o reset; pressione a tecla de seta Acima para confirmar a escolha.

(3) Quando é confirmado um código de definições ou um valor errado, o controlador não se move da janela actual, e indica uma mensagem WRONG a intermitente até o utilizador alterar o valor. Note que os valores permitidos para alguns parâmetros dependem de outras definições (ex.: para definir um setpoint alto para 10.00 mS, primeiro defina o alarme alto para um valor maior que 10.00 mS).

(4) Cada vez que controlador é ligado, o Relógio (RTC) é verificado para detectar se ocorreu algum reset do Relógio (RTC) desde a última inicialização de software. Se tal aconteceu, o RTC é iniciado com a data e hora por defeito (01-01-2000 ; 00:00). Um reset da EEPROM não afecta as definições do Relógio (RTC).

(5) O valor de configuração de erro é sempre indicado em conjunto com cada item de configuração de erro, e é codificado como indicado nesta tabela.

Config. Erro	Relé de Alarme	Corr. An. 22 mA	Corr. An. 3.6 mA	Modo Hold	Auto-Limpeza	Envio de SMS
00	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
01	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
02	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
03	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
04	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
05	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
06	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
07	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
08	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
09	ON	ON	OFF	ON	OFF	OFF
10	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
11	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF
12	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
13	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
14	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
15	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF
16	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
17	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
18	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF
19	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
20	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
21	ON	ON	OFF	ON	ON	OFF

Comando	Parâmetro	Notas
SET	$CNNP_1P_2C_1C_2C_3C_4$	Define o item de definições *C.NN* (ex.: “r.01”) com parâmetro $P_1P_2C_1C_2C_3C_4$(*) (não disponível se o controlador está em modo de definições)
EVF	não disponível	Solicita o ficheiro de registo de eventos (não disponível se o controlador está em modo de definições)
EVN	não disponível	Solicita novo ficheiro de registo de eventos (não disponível se o controlador está em modo de definições)
AER	não disponível	Solicita erros activos (sempre disponível)
CLS	não disponível	Para iniciar a limpeza (para limpeza avançada; sempre disponível)
CLP	não disponível	Para abortar a limpeza (sempre disponível)
HLD	não disponível	Para entrar/sair do modo hold (sempre disponível; password required)
KDS	não disponível	Igual a tecla DIAG (sempre disponível)
KCD	não disponível	Igual a tecla CAL DATA (sempre disponível)
KUP	não disponível	Igual a tecla de seta Acima (sempre disponível)
KRG	não disponível	Igual a tecla de seta Direita (sempre disponível)
KST	não disponível	Igual a tecla SETUP (sempre disponível)
KCL	não disponível	Igual a tecla CAL (sempre disponível)
KDW	não disponível	Igual a tecla de seta Abaixo (sempre disponível)
KCF	não disponível	Igual a tecla CFM (sempre disponível)

(*) $C_1C_2C_3C_4$ são caracteres ASCII correspondentes ao conteúdo do item de definições; P_1 é um byte adicional utilizado para sinal como a seguir indicado:

P_1 = + se > 0
P_1 = - se < 0

Quando o sinal não é utilizado, defina P_1 to “+”.

P_2 é usado com o significado particular para os seguintes items:

G.01: P_2 = 0 se a gama é 1999 µS/cm
P_2 = 1 se a gama é 19.99 mS/cm
P_2 = 2 se a gama é 199.9 mS/cm

G.02: P_2 = 0 se a gama é 1000 ppm
P_2 = 1 se a gama é 10.00 ppt

Protocolo RS485 para o HI 720

O comandos são compostos por três partes: endereço, identificador de comando, parâmetro, fim de comando. O fim de comando corresponde ao caracter CR (0x0d).

Alguns comandos são utilizados quando o mestre está a pedir informação ao controlador, outros quando o mestre quer definir um parâmetro na memória de processo (RAM ou EEPROM). O software mestre deve enviar a linha de comando com um atraso máximo de 20 ms entre cada caracter.

Se a palavra-chave geral não foi introduzida, o programa no mestre não deve permitir outros comandos de definições que não os comandos de teclado e de iniciar/parar limpeza. Após o reconhecimento da palavra-chave através do comando “PWD”, é dado 1 minuto de expiração antes do medidor de processo bloquear novamente, ou seja, se o programa de PC aguarda mais do que 1 minuto entre dois comandos subsequentes, o segundo não é completado e o comando “PWD” deve ser emitido novamente.

Esta é a lista completa de comandos disponíveis:

Comando	Parâmetro	Notas
MDR	não disponível	Solicita o código de software para identificação do modelo (sempre disponível)
HOP	não disponível	Solicita opções de hardware
STS	não disponível	Solicita o estado do instrumento (relés, LEDs, alteração de configuração, etc.)
ECR	não disponível	Solicita último valor obtido de condutividade, TDS ou concentração (sempre disponível, mas o valor encontrado é o da última medição efectuada quando o controlador estava em modo inactivo ou de controlo)
TMR	não disponível	Solicita o último valor de temperatura obtido (sempre disponível, mas o valor encontrado é o da última medição efectuada quando o controlador estava em modo inactivo ou de controlo)
CAR	não disponível	Solicita dados da última calibração (sempre disponível)
GET	C*NN*	Solicita item de definições C.*NN* (ex.: “r.01” ; sempre disponível)
PWD	$C_1C_2C_3C_4$	Envia a palavra-chave geral (sempre disponível)

Config. Erro	Relé de Alarme	Corr. An. 22 mA	Corr. An. 3.6 mA	Modo Hold	Auto-Limpeza	Envio de SMS
22	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
23	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF
24	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
25	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
26	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
27	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
28	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
29	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON
30	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
31	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
32	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
33	ON	ON	OFF	ON	OFF	ON
34	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
35	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
36	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
37	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
38	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
39	ON	ON	OFF	OFF	ON	ON
40	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
41	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON
42	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
43	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON
44	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
45	ON	ON	OFF	ON	ON	ON
46	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
47	ON	OFF	ON	ON	ON	ON

Note que os valores nesta tabela são usados para configuração de erros através da RS485.

(6) O modo hold nunca é activado pela temporização de controlo se o “hold time start” (tempo de início de hold) é o mesmo que o “hold time end” (tempo de finalização hold). Os Items C.41 e C.42 aplicam-se a todos os dias. O modo hold pode ser activado para todo o dia usando os items C.51 a C.57.

(7) Veja a secção “Compensação da Temperatura” para mais detalhes sobre o funcionamento da compensação Automática e Manual da temperatura.

(8) Sempre que o tipo de medição (G.00) é alterado, todos os valores de condutividade e TDS nas definições (excluindo a tabela de compensação da temperatura e as curvas de concentração) são automaticamente actualizados, de modo a que o “novo valor / nova g.c.” = “valor anterior / g.c. anterior“

(9) É gerado um erro de verificação de vida se a leitura não variar mais do 0.5% da g.c. actual dentro do período de tempo seleccionado através do item de definições “tempo de verificação de vida”.

(10) Quando é usado um Transmissor Digital, a temperatura e condutividade são medidas pelo transmisor, e enviadas para o controlador de processo. O conjunto de dados de calibração do transmissor digital é diferente dos referentes à entrada de sonda indutiva. Isto significa que os dados de calibração são automaticamente de conjunto de sonda indutiva para conjunto do transmissor digital, e vice-versa, cada vez que a entrada de medição é alterada de “Sonda Indutiva” para “Transmissor digital”, e vice-versa. Por exemplo, se as medições são efectuadas com uma sonda indutiva directamente ligada ao controlador, depois através de um transmissor, e novamente com a sonda directa, não é necessário recalibrar a entrada de condutividade.

(11) O relé de alarme pode ser energizado continuamente (seleccionando a opção “Nível”) ou com um impulso (seleccionando a opção “Pulse”). O alcançe do impulso fixa-se em aprioximadamente 5 segundos.

(12) Ambos os relés 3 e 4 devem ser definidos para “Limpeza Avançada” para activar a função de limpeza avançada. Se apenas um deles está definido para “Limpeza Avançada”, irá se comportar como se estivesse definido para “Off”. Uma vez activada a limpeza avançada, o relé 3 é usado para verter água e o relé 4 para verter detergente.

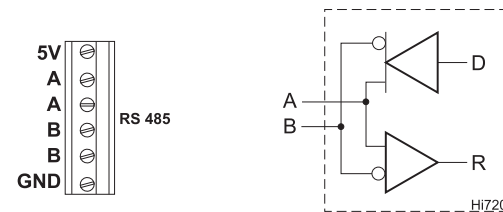
(13) O “Valor anterior” e o “Valor seleccionado pelo utilizador” apenas são eficazes quando os items O.10 e O.20 estão definidos para “Gravador”, caso contrário, a saída analógica é automaticamente programada para o valor minímo em modo hold (ou seja, items O.14 & O.15, O.24 & O.25 não têm efeito se O.10 = Controlo-setpoint 1 e O.20 = Controlo-setpoint 2, respectivamente).

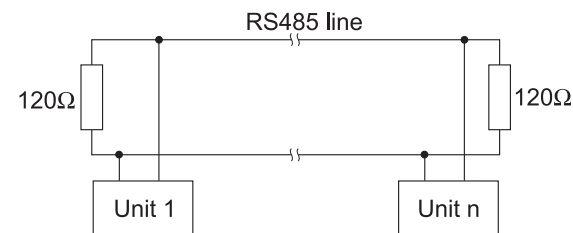
(14) O “Valor medido” é a leitura sem ajuste de offset de leitura.

(15) Se o aparelho está programado para MTC, os items b.50 e b.51 não podem ser modificados nem visualizados. Quando o item de definições b.01 é alterado de ATC para MTC, o item b.11 é automaticamente levado a zero.

(16) Quando os relés definidos para “Limpeza simples” são todos alterados para outra opção, a simples acção de limpeza em progresso, é abortada imediamente. Quando o relé 3, relé 4 ou ambos estão definidos para uma opção diferente de “Limpeza Avançada”, a acção de limpeza em progresso, é abortada imediatamente, mas é sempre efectuado um enxaguamento completo antes da finalização da sessão de limpeza avançada.

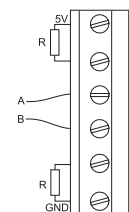
Ligações

As ligações para o terminal RS485 de 6-pin fornecido são como indicado:

Existe um curto-circuito interno entre os dois pinos A e os dois pinos B.

O instrumento não possui terminação eléctrica interna. Para terminar a linha eléctrica, um resistor externo igual à impedância de linha carcateristíca (tipicamente 120Ω) deve ser adicionado a ambos os finais da linha.

A RS485 pode ligar até 31 controladores na mesma rede fisíca. Todas as unidades são aparelhos escravos e são monitorizados e controlados por uma única estação mestre (tipicamente um PLC industrial ou um PC).

Cada unidade HI 720 é identificada pelo seu número de ID de Processo (00 a 99), que corresponden ao ID de Processo configurado através do item de definições G.11.

(Se o instrumento não reconhece o endereço dentro da linha de comando, então deita fora todos os bytes seguintes).

Como função adicional, o controlador possui também provided dois pinos (5V e GND) de modo a aplicar o método de protecção Linha Aberta Segura Anti-Falhas (Fail Safe Open Line). Para evitar leituras erradas em condições de Linha-Aberta (Open-Line), as resistências pull-up and pull-down devem ser ligados como indicado. Os resistores Anti-Falhas são ligados apenas a uma unidade na linha, e o seu valor depende da aplicação e impedância carcacterística do cabo de ligação.

O pino GND do conector de interface e todos os sinais de interface são optoisolados do terra do instrumento, sonda e sensor de temperatura. Antes de ligar o medidor ao computador, consulte o manual do computador.

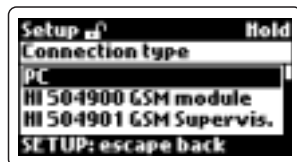
O controlador de processo pode trabalhar apenas como um componente escravo. Por outras palavras, pode trabalhar como um equipamento terminal remoto que responde apenas a comandos.

COMUNICAÇÃO

Para a interacção remota com o seu controlador, entre no modo de definições, confirme o menu "Comunicação", e seleccione o tipo de ligação ("Connection type") entre as 4 pções disponíveis:

- PC
- HI 504900 módulo GSM
- HI 504901 supervisor GSM
- HI 504902 Modem

COMUNICAÇÃO COM O PC

Escolha o tipo de ligação "PC" para comunicar com o controlador desde o seu PC, através de uma rede RS485 e do software HI 92500 compatível com o Windows®.

A norma RS485 é um método de transmissão digital que permite ligações de linhas longas. O seu sistema de ciclo de corrente loop torna esta norma adequada para a transmissão de dados em ambientes ruidosos.

O HI 92500 oferece uma variedade de funções como variáveis de registo seleccionáveis ou trabalhar sobre os dados gravados. Possui também uma função de ajuda para apoio durante todas as operações.

As leituras registadas na memória interna do HI 720 podem ser descarregadas atravé do HI 92500, o que torna possível a utilização das funções do seu preferido programa de folha de cálculo, abra o ficheiro descarregado através do HI 92500, e poderá trabalhar os dados com o seu software (ex: gráficos, análises estatísticas).

Para instalar o HI 92500 necessita de alguns minutos: basta inserir o CD de instalação no PC e a janela de menu do software deve iniciar automaticamente (se tal não acontecer, và à pasta principal do CD e clique duas vezes sobre "setup.exe"). Clique em "Install software" e siga as instruções.

Especificações

A norma RS485 está implementada na série HI 720 com as seguintes carcteristicas:

- Velocidade de dados: até 19200 bps (seleccionado manualmente)
- Comunicação: Half-Duplex Bidireccional
- Comprimento de linha: até 1.2 km typ. com cabo 24 AWG
- Carrega: até 32 equipamentos.
- Terminação interna: nenhuma

(17) Se o modo de relé 1 (ou relé 2) é definido para "Control-setpoint 1", a saída analógica 1 não pode ser definida para "Control-setpoint 1", e vice-versa. De igual modo, se o modo relé 1 (ou relé 2) está definido para "Control-setpoint 2", a saída analógica 2 não pode ser definida para "Control-setpoint 2", e vice-versa.

(18) O alarme desliga-se apenas quando a histerese de alarme (item de definições C.34) passou. Para o alarme alto, o alarme desliga-se abaixo "high alarm - hysteresis", enquanto que para alarme baixo, o alarme desliga-se acima "low alarm + hysteresis").

(19) O inicio da acção de limpeza depende da configuração do relé 3, relé 4 e parâmetros de limpeza avançada.

(20) Quando utiliza o transmissor digital, este item não é visível e as definições do transmissor digital correspondentes são usadas.

(21) Será enviada uma SMS para este número de telefone quando ocorrer um erro configurado para o envio de SMS. Não serão enviadas SMS se não tiver introduzido nenhum número.

(22) Este item define o número máximo de SMSs que o medidor pode enviar. Antes de este número alcançar o 0, será enviada uma mensagem de aviso para os números de telefone programados (items P.12 e P.13). Esta função foi introduzida para evitar a descarga do crédito do cartão SIM. Uma ez enviadas todas as mensagens disponíveis, o utilizador deve extrair o cartão SIM do módulo GSM e verificar o crédito remanescente e data de expiração.

O item indica sempre o número remanescente de SMSs. Este valor é obviamente diminuido a cada envio de SMS.

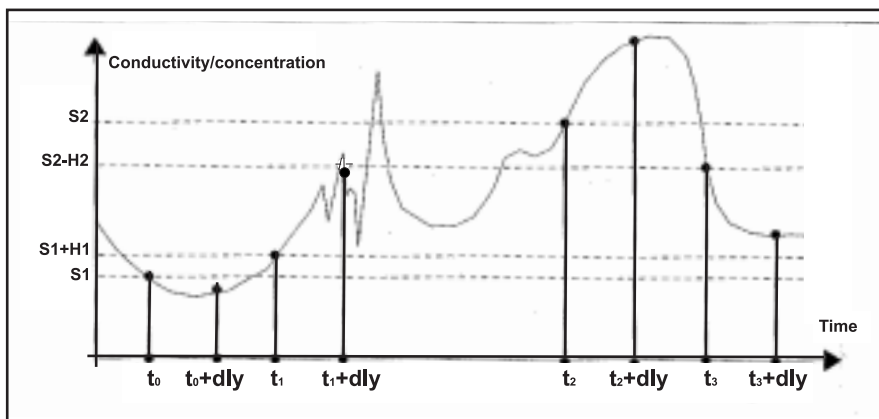
Se este item é definido para "222", não será efectuada nenhuma verificação e o o instrumento pode enviar um número ilimitado de mensagens. O valor do item não será diminuído a cada envio de SMS, e a data de expiração do SIM não será verificada.

(23) Cada SMS enviado pelo instrumento requer uma chamada telefónica de confirmação. Se esta confirmação não chega, é possível definir o instrumento para a repetição do envio de mensagem. O número máximo de mensagens repetidas é definido através do item de definições, enquanto que o atraso entre duas mensagens subsequentes é definido através do item P.16. Se o número de repetição de mensagens é definido para 0, então não é necessária nenhuma confirmação de recepção.

(24) O atraso entre duas mensagens subsequentes age apenas se P.15 $\neq$ 0.

(25) A data de expiração do SIM tem que ser introduzida manualmente através dos items P.17 a P.19. O utilizador deve actualizar estes valores a cada recarga do cartão. São enviadas três mensagens de aviso para os números de telefone programados (items P.12 e P.13) para avisar o utilizador que o cartão está a expirar (duas semanas antes, uma semana antas e um dia antes da data de expiração).

Se o item P.14 foi definido para “222”, não será efectuada nenhuma verificação da data de expiração.

(26) Este item é particularmente útil em ambientes ruidosos, para filtrar os picos de medição e evitar activações indesejadas dos contactos de controlo on/off. O relé energiza e desenergiza apenas se o limite correspondente é ultrapassado em mais do que o atraso de acção do contacto configurado (veja o gráfico abaixo: “dly” é o atraso de acção do contacto; os relés são energizados e desenergizados em períodos t_n + dly).

(27) A máscara de tempo de alarme especifica durante quanto tempo o valor de condutividade/concentração/temperatura deve permanecer fora dos limites de alarme antes de ser gerado um alarme. Note que o valor de condutividade/concentração/temperatura deve voltar a estar dentro dos limites de alarme e permanecer estável durante o mesmo tempo, antes do aparelho conseguir fechar fechar o alarme.

(28) A **compensação de temperatura linear** é efectuada de acordo com a seguinte fórmula:

Condutividade compensada = Condutividade actual / [1+β(T-Tref)/100]

onde T é a temperatura medida

e Tref é a temperatura referência (20 ou 25°C).

O coeficiente de temperatura deve ser ajustado manualmente pelo utilizador quando alterar a temperatura referência. Se β é o coeficiente com Tref=25°C, o coeficiente α com Tref=20°C deve ser calculado como a seguir indicado: $\alpha = \beta / (1 - \beta/20)$.

Por exemplo, se β=1.90 %/°C, então α = 2.10 %/°C.

Para o algoritmo de **compensação da temperatura NaCl**, a fórmula de compensação é a mesma que para o método linear, mas com o β dependendo do valor de temperatura de acordo com a tabela IEC 746-3 BII (veja também a secção “Compensação da Temperatura”).

(29) O coeficiente de temperatura pode ser sempre visualizado e modificado, mas o valor programado é usado apenas se for seleccionada a compensação linear.

- Tempo de enxaguamento: o relé 4 é desenergicizado e o relé 3 continua a ser energicizado. A mensagem “Rinsing” (Enxaguamento) é indicada se o aparelho está em modo de medição normal.
- Atraso de fim de modo Hold: se o aparelho estava a efectuar controle, então o atraso de fim de modo hold deve expirar antes de reiniciar o controlo.

Se o aparelho esté em modo de medição normal, quando efectua uma acção de limpeza, o indicador mostra uma contagem decrescente para os segundos que restam até ao fim da acção de limpeza, e ao iniciar, com o tempo total de limpeza.

Se a limpeza avançada foi programada sem detergente, o mostrador indicará a mensagem “No detergent” (Sem detergente) (em vez de “Detergent”(Detergente)).

Se o “Repeated cycles number” (Número de ciclos repetidos) (item de definições L.16) é diferente de 0, então a acção de limpeza avançada, após este primeiro ciclo, será repetido quantas vezes quanto programado em “Repeated cycles number” (ex.: mais um ciclo se L.16=1).

Qualquer acção de limpeza em progresso pode ser abortada pelo utilizador pressionando e mantendo as teclas CFM e a tecla de seta Abaixo em conjunto (CFM primeiro), ou através da RS485 enviando o comando apropriado. Após abortar, no modo hold aguarda-se o atraso de finalização. Quando a limpez avançada é abortada, no caso de um enxaguamento completo ser efectuado antes da actual finalização da acção de limpeza.

O utilizador pode configurar alguns erros para despoletar uma acção de limpeza simples ou avançada (o que estiver activo). Esta acção é efectuada no máximo 2 vezes; se o erro não for fechado após dois ciclos completos de limpeza, não será efectuada mais nenhuma acção de limpeza (a segunda limpeza ocorre apenas quando o primeiro ciclo não resolve o problema). O aparelho ultrapassa o tempo minímo de pausa e inicia a acção de limpeza imediatamente aquando do gerar do erro.

Não pode ser efectuada nenhuma calibração se a limpeza estiver em progresso, e não pode ser activada nenhuma limpeza se o aparelho estiver em modo de calibração.

LIMPEZA EM LINHA

A função de limpeza permite uma acção de limpeza automática dos eléctrodos. Para efectuar a limpeza, o controlador activa um aparelho externo (bomba).

As acções de limpeza nunca ocorrem se não estiver configurado um relé para a limpeza. Ainda, a Limpeza Avançada requer que ambos os relés 3 e 4 estejam configurados para tal.

A limpeza pode ser de dois tipos:

- Limpeza simples: apenas com água, pode ser activada apenas por um temporizador (limpeza periódica) ou por um erro para a qual pode ser configurada uma acção de limpeza
- Limpeza Avançada (opcional): com água e detergente, pode ser despoletada pelos seguintes eventos:
  - temporizador
  - entrada digital ou comando RS485 (accionador externo)
  - temporizador ou entrada digital ou comando RS485 (accionador externo)
  - temporizador mascarado pela entrada digital (ou seja, desactivado quando a entrada digital está ligada)
  - erro para o qual uma acção de limpeza pode ser configurado

Pode ser definido um tempo minímo de pausa para evitar a limpeza continua devido ao accionado externo. Uma acção de limpeza com detergente pode ser seguida por uma ou mais acções de limpeza sem detergente, se desejado.

Nota O comando RS485 para a activação de limpeza deve ser emitido quando o tempo minímo de pausa expirou, caso contrário não tem efeito.

As acções de limpeza simples são efectuadas na seguinte sequência:

- Tempo de enxaguamento: o aparelho entra em modo hold; todos os relés definidos para limpeza simples são energizados. A mensagem “Rinsing” é indicada se o aparelho está em modo de medição normal.
- Atraso de fim de modo Hold: se o aparelho estava a efectuar controle, então o atraso de fim de modo hold deve expirar antes de reiniciar o controle.

As acções de limpeza avançada são efectuadas na seguinte sequência:

- Tempo de pré-enxaguamento: o aparelho entra em modo hold e o relé 3 é energicizado. A mensagem “Pre-rinsing” (Pré-enxaguamento) é indicada se o aparelho está em modo de medição normal.
- Tempo de lavagem com detergente: o relé 4 é energicizado e o relé 3 continua a ser energicizado. A mensagem “Detergent” (Detergente) é indicada se o aparelho está em modo de medição normal.

(30) Este parâmetro define o número das últimas medições usadas para calcular um valor média. A média é calculada para a condutividade/concentração e temperatura. O valor média de condutividade/concentração é então utilizado para indicação e controlo.

(31) Quando a unidade de concentração é alterada, todos os items desde C.00 a C.34 e desde O.12 a O.15 sofrem um reset para os valores por defeito.

(32) A unidade de graus Fahrenheit é utilizada apenas para indicar a temperatura enquanto em modo de medição normal.

(33) Os valores por defeito para a tabela de compensação de temperatura são:

Par	Condutividade Actual	Temperatura
1	500 µS/cm	0.0 °C
2	600 µS/cm	5.0 °C
3	700 µS/cm	10.0 °C
4	800 µS/cm	15.0 °C
5	900 µS/cm	20.0 °C
6	1000 µS/cm	25.0 °C
7	1100 µS/cm	30.0 °C
8	1200 µS/cm	35.0 °C
9	1300 µS/cm	40.0 °C
10	1400 µS/cm	45.0 °C

(34) Quando programar/ler as tabelas de concentração através da RS485, use o item de definições d.06 para especificar editar/visualizar tabela (os valores são1, 2, 3, 4).

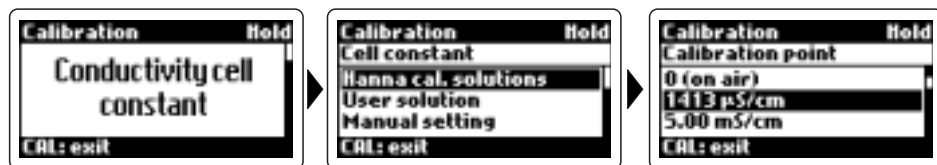
(35) O módulo de modem HI 504902 é certificado pela Telecom para funcionar nos seguintes países: Argentina, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, Chile, China, Chipre, República Checa, Dinamarca, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Hong Kong, Hungria, Islândia, India, Indonesia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Coreia, Liechtenstein, Luxemburgo, Malásia, México, Holanda, Nova Zelândia, Noruega, Filipinas, Polónia, Portugal, Rússia, Singapura, República Eslováquia, África do Sul, Espanha, Suécia, Suiça, Taiwan, Turquia, Reino Unido, Estados Unidos da América.
Se o seu país não está presente na lista, pro favor contacte o seu revendedor Hanna.
Se o código do país é menor que 3 digitos, encha o código com zeros à frente.

(36) Existe uma histerese fixa de 0.3°C para os níveis de temperatura.

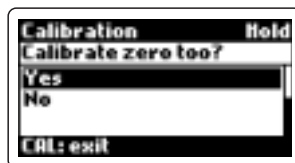
MODO DE CALIBRAÇÃO

O controlador é calibrado em fábrica para a temperatura assim como para as saídas analógicas. O utilizador deve calibrar periodicamente o instrumento para a gama de condutividade.

Para uma maior precisão, recomenda-se normalizar a sonda com uma solução de calibração próxima do valor de amostra esperado.

- Enquanto em modo inactivo ou modo de controlo, pressione a tecla CAL para entrar em modo de calibração e o medidor pedirá a palavra-chave. Quer a palavra-passe geral ou a de calibração podem ser usadas para entrar no modo.
- Uma vez confirmada a correcta palavra-passe, o mostrador indicará a primeira calibração disponível, e o utilizador pode pesquisar através de todos os procedimentos disponíveis usando as teclas de setas Acima & Abaixo.
    - Constante de célula de condutividade
    - Offset de condutividade de ar
    - Factor de instalação de condutividade
    - Sensor de Temperatura, Pt100 ou Pt1000
    - Saída analógica 1 e Saída analógica 2
- Pressione CFM para entrar no procedimento de calibração desejado, ou CAL para sair.

Calibração da Constante de Célula de Condutividade

- Depois de ter entrado na calibração de constante de célula, é possível escolher o ponto de calibração entre as 5 soluções Hanna memorizadas (1413 µS/cm, 5.00 mS/cm, 12.88 mS/cm, 80.0 mS/cm, 111.8 mS/cm), introduza um valor personalizado ("Solução do Utilizador" para procedimento de1 ponto), ou a constante de célula de condutividade (opção "Programação Manual").
- Se um dos padrões Hanna memorizados é confirmado, o instrumento perguntará se é também desejada a calibração "zero"(ou seja, offset de ar).

- Se não, confirme a opção "No" e prossiga com a solução de calibração desejada. Se sim, deixe a sonda ao ar, enquanto se assegura que está seca, e confirme a opção "Yes". O instrumento começará a calibração zero, e

para "Valor seleccionado pelo utilizador") ou fixo para o valor de saída mesmo antes de entrar no modo hold (com O.14 ou O.24 definidos para "Valor anterior").

Após expirar a causa que levou o instrumento a entrar em modo hold, o aparelho sái do modo hold, mas o controlo e alarmes permanecem desactivados durante um atraso seleccionável pelo utilizador (0 a 99 segundos). Nessa situação, as medições são normalmente adquiridas, indicadas e registadas através da saída analógica ou RS485.

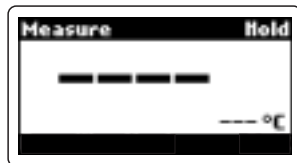
Nota Os alarmes (relé de alarme, LED vermelho, correntes anómalas) não são desactivadas se o modo hold foi accionado por um erro e se não estiver activa mais nenhuma fonte de accionamento.

MODO HOLD

Esta função inicia-se com:

- calibração
- definições
- limpeza no local
- a entrada isolada digital hold (onde existem duas entradas isoladas digitais: uma para modo hold e outra para limpeza avançada) quando está ligada; normalmente o nível de sinal é sondado pelo menos a cada 4 segundos
- a adequada combinação de teclas (CFM e tecla de seta Acima em conjunto) para serviço; a mesma combinação de teclas é usada para iniciar e parar o modo hold (a combinação de teclas age do mesmo modo que a entrada digital hold
- um temporizador de controlo diário programado (ver items de definição C.41 a C.57)
- um evento de erro (veja também a secção "Alarme - Configuração de Erro")
- o comando RS485 iniciar/parar hold

Durante o modo hold, o controlo e os relés de controlo são desactivados. Se o medidor está em modo idle ou modo de controlo e indica as medições, então o último valor medido (ambos para temperatura e condutividade/concentração) é fixado no mostrador. Durante o modo hold, o mostrador indica a mensagem “Hold”.

Se os valores de condutividade/concentração ou temperatura não estão disponíveis porque o medidor não efectuou nenhuma medição antes de entrar em modo hold, então o mostrador indica um tracejado.

Todos os sinais de alarme (LED vermelho, relé de alarme, correntes anómalas) são suspensos enquanto em modo hold (os erros correspondentes não são encerrados), a não ser que o modo hold tenha sido accionado por um erro (e não esteja activa nenhuma outra fonte de accionamento).

Se o modo hold é accionado por um erro, e esse erro está relacionado com as medições (ex: extravazamento da entrada de condutividade), o instrumento continua a medir de modo a rastrear o possível fecho do erro, mesmo apesar do mostrador continuar a indicar o valor hold.

A saída analógica segue estas regras:

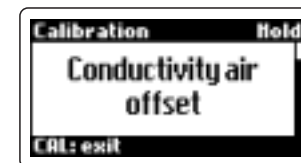
- Se está configurada para controlo (ou seja, item de definições O.10 ou O.20 foi definido para “Control-setpoint 1” ou “Control-setpoint 2”, respectivamente), então o seu valor é definido para o minímo (ex.: 4 mA para entrada 4-20 mA)
- Se está configurada para um gravador, então o seu valor ou está definido para a selecção do utilizador (item de definições O.15 ou O.25, com O.14 ou O.24 definido

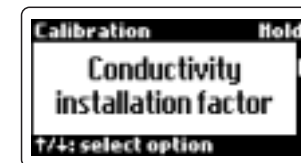
a mensagem “Wait ...” (Aguarde...) piscará no mostrador. Após completar o procedimento, o medidor pedirá confirmação para prosseguir com o ponto de calibração anteriormente seleccionado.

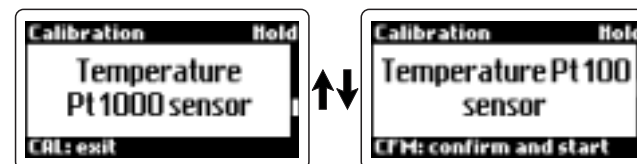
- Pressione CFM para confirmar e mergulhe a sonda de condutividade & o sensor de temperatura (se é usada uma sonda de temperatura separada) na solução de calibração apropriada. Caso contrário, pressione CAL para sair sem salvar.
- Aguarde até o instrumento pedir confirmação. Pressione CFM para confirmar ou CAL para sair sem salvar a calibração.
- Se a sonda é melrgulhada numa solução errada, a mensagem “Invalid input!” (Entrada inválida!) avisará o utilizador.

Calibração de Offset de condutividade do ar

Este modo permite ao utilizador calibrar apenas o ponto zero.

- Deixe a sonda ao ar, enquanto se assegura que está seca, e confirme a solução. O medidor will automaticamente perform the calibração and ask for confirmation.
- Pressione CFM to save the air offset calibração, ou CAL para sair sem qualquer actualização.

Factor de Instalação de Condutividade

Este procedimento segue os mesmos passos que a calibração de constante de célula de condutividade (veja o parágrafo relacionado para mais detalhes), e permita o ajuste do sistema sonda/instrumento a cada instalação específica.

Calibração da temperatura (sensor Pt100 ou Pt1000)

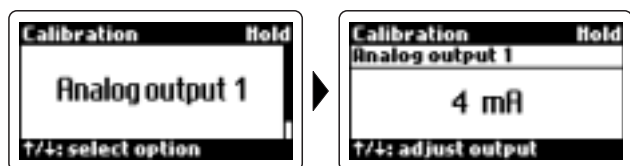
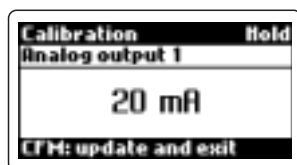
O controlador é calibrado en fábrica para a temperatura. No entanto, o utilizador pode efectuar um procedimentp de calibração a 2 pontos.

- O instrumento pode suportar o sensor de temperatura Pt100 ou Pt1000. Escolha a opção de calibração correspondente com as teclas de setas Acima & Abaixo.
- O primeiro ponto de calibração é 0°C, enquanto que o segundo pode ser seleccionado entre 25 e 50°C.
- Prepare um banho de gelo a 0°C misturando gelo partido e água, e um copo contendo

água quente a 25 ou 50°C.

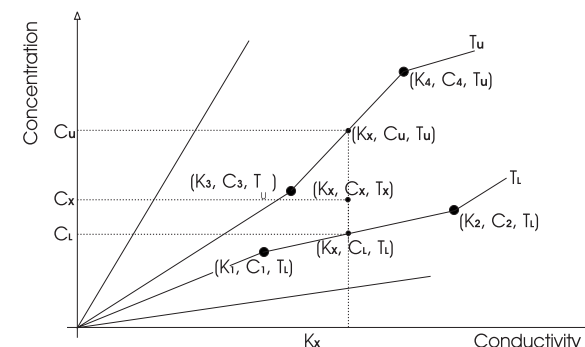
- Use um *Checktemp* ou outro termómetro calibrado com uma resolução de 0.1° como termómetro referência, e mergulhe o sensor de temperatura no banho de gelo o mais próximo possível do *Checktemp*.
- Confirm the calibração option and o instrumento começará a calibração automática do primeiro ponto.
- Quando a leitura se torna estável, o instrumento pedirá confirmação.
- Pressione CFM para confirmar e prosseguir com o segundo ponto, ou CAL para sair sem salvar.
- Seleccione o valor desejado para o segundo ponto (25°C ou 50°C) usando as teclas de setas Acima & Abaixo. Mergulhe o sensor de temperatura no apropriado banho de temperatura, o mais próximo possível do *Checktemp*, confirme o ponto de calibração e o instrumento começará a calibração automática do 2º ponto.
- Quando o procedimento estiver completo, o medidor pedirá confirmação. Pressione CFM para guardar a calibração, ou CAL para sair sem qualquer actualização.

Calibração da Saída Analógica (Saídas Analógicas 1 & 2)

O instrumento pode ser forncecido com uma ou duas saídas analógicas, cada uma delas pode ser calibrada em dois pontos (4 e 20 mA).

- Ligue um Amperímetro ou o medidor HI 931002 para a saída analógica para medir a corrente produzida pelo medidor.

- Seleccione o modo de calibração desejado usando as teclas de setas Acima & Abaixo, e confirme a escolha pressionando CFM. O instrumento indicará o primeiro valor de calibração (4 mA).
- Com o medidor verifique o valor real da corrente fornecida pelo instrumento na porta da saída. Se este valor é diferente do esperado, ajuste-o com as teclas de setas Acima & Abaixo, até corresponder com o primeiro ponto de calibração. Para aumentar a velocidade de ajuste quando o valor se encontra longe do da calibração, pressione e mantenha as teclas de setas.
- Pressione CFM para confirmar e passar ao segundo ponto de calibração (20 mA), depois proceda como para o primeiro ponto.
- Pressione CFM para guardar a calibração, ou CAL para sair sem qualquer actualização.

where

- C_L é a concentração correspondente à condutividade K_L à temperatura T_L , e T_L é a temperatura do isotérmico mesmo abaixo da temperatura T_X
- C_U é a concentração correspondente à condutividade K_U à temperatura T_U , e T_U é a temperatura do isotérmico mesmo acima de T_X .

O diagrama indica o processo estátistico.

Nota Se T_X é maior que todos os valores de temperatura especificados para os isotérmicos, então o valor de concentração C (K_X , T_{max}) é atribuído a C_X (onde T_{max} é a temperatura máxima para a tabela seleccionada), e o alarme “Temperature out of conc. table (61)” alarme é gerado.

Se T_X é inferior a todos os valores de temperatura especificados para os isotérmicos, então o valor de concentração C (K_X , T_{min}) é atribuído a C_X (onde T_{min} é a temperatura miníma para a tabela seleccionada), e o alarme “Temperature out of conc. table (61)” alarme é gerado.

Nota Se a concentração calculada é maior ou menor que todos os valores de concentração especificados na tabela, o alarme “Concentration out of conc. table (63)” é gerado.

Nota Se a condutividade é maior ou menor que todos os valores de condutividade especificados na tabela, o alarme “Conductivity out of conc. table (62)” é gerado.

Nota Se apenas é especificado um ponto a tabela (K_0, T_0, C_0), os valores de concentração numa dada condutividade não variam com a temperatura. Se os valores de condutividade alteram para K_X, então a concentração C_X é calculada do seguinte modo:

$$C_X = K_X * (C_0/K_0)$$

CURVAS DE CONCENTRAÇÃO

O instrumento permite ao utilizador inserir até 4 tabelas de concentração, e cada tabela é definida de um até 25 trios de valores de condutividade (K), temperatura (T) e concentração (C).

Note que todos os valores de condutividade nesta secção são valores actuais (ou seja, não compensados pela variação da temperatura).

A tabela de concentração definida pelo utilizador permite então calcular a concentration dos valores de condutividade e temperatura, apenas se os trios satisfizerem as seguintes condições:

1. As curvas isotérmicas (ou seja, condutividade/curvas de concentração à mesma temperatura) devem ser estritamente monótonos. Caso contrário, quando a tabela é seleccionada, a mensagem “The selected curve is not strictly monotonous!” é indicada.

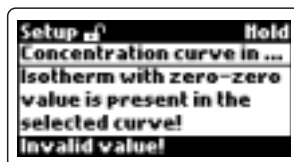
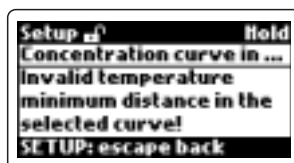
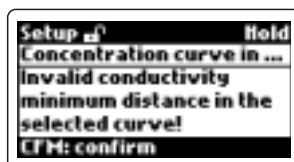
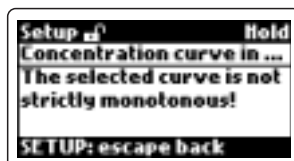
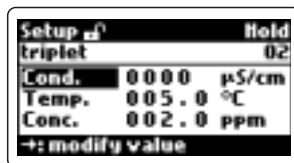
2. Os valores de condutividade no mesmo isotérmico devem diferir pelo menos em 10 µS. Caso contrário, quando a tabela é seleccionada, a mensagem “Invalid condutividade minimum distance in the selected curve!” é indicada.

3. Duas curvas isotérmicas subsequentes devem diferir em pelo menos 0.5°C. Caso contrário, quando a tabela é seleccionada, a mensagem “Invalid temperature minimum distance in the selected curve!” é indicada.

4. Não é possível usar um isotérmico incluindo apenas um trio (condutividade, temperatura, concentração) igual a (0, T_X, 0). Caso contrário, quando a tabela é seleccionada, a mensagem “Isotherm with zero-zero value is present in the selected curve!” é indicada.

Todos os trios com o mesmo valor de temperatura, são usados para desenhar linha isotérmica (veja o diagrama na próxima página).

O instrumento calcula a concentração da solução C_X da condutividade medida K_X à temperatura T_X , usando o seguinte algoritmo:

$$C_X = C_L + (C_U - C_L)*(T_X - T_L)/(T_U - T_L)$$

MODO DE CONTROLO

O modo de controlo é o modo de funcionamento normal para este medidor. Durante o modo de controlo, o HI 720 completa as seguintes tarefas principais:

- converte a informação das entradas de condutividade e temperatura para valores digitais, e indica-as no mostrador
- controla os relés e gera as saídas analógicas como determinado pela configuração das definições
- indica condições de alarme
- efectua acções de limpeza de acordo com as configurações de relé
- iniciar & parar o modo hold de acordo com o temporizador de controlo programado
- gestão da RS485

Para além disso, o medidor pode registad dados de trabalho. Estes dados incluem:

- valores medidos de condutividade e °C
- dados da última calibração
- configiração das definições
- dados de eventos

Enquanto em modo de controlo, numa situação normal, o LED verde está ON e o LED vermelho (erro) está OFF. O LED vermelho nunca é fixo em ON, e pisca apenas se ocorrer um erro. O LED verde está associadao ao relé de alarme e está OFF se o alarme está activo.

Para desactivar o modo de controlo, veja se o item de definições “Activar Controlo” em “OFF” (grupo de definições “Controlo”).

Modos de Relé

Existem quatro opções de relé que podem ser configuradas através do menu de definições para efectuar tarefas diferentes.

Uma vez activados, os relés 1 e 2 podem ser usados de quatro modos:

1. setpoint 1 (Saída analógica #1 deve ser definida para “Gravador”)
2. setpoint 2 (Saída analógica #2 deve ser definida para “Gravador”)
3. limpeza simples
4. modo hold

Se a opção 1 ou 2 é seleccionada, a configuração de setpoint determina o modo de funcionamento do relé. Uma vez activo, o relé pode ser configurada como ON/OFF ou controlo PID da dosagem.

Um limite de alarme é imposto para o tempo de dosagem quando os relés são energicizados continuamente. Este parâmetro pode ser definido através do procedimento de definições (grupo “Controlo”, item de definições C.32).

Quando é alcançado o limite superior de tempo, é gerado um alarme e o aparelho permanecerá em condição de alarme até o relé ser desenergicizado.

Se o “modo hold” é seleccionado para o relé, então ele é energicizado apenas quando o medidor está em modo hold. Neste caso, não existe limite de tempo para o estado ON do relé.

Os relés 3 e 4 podem ser configurados para operar em três modos:

1. limpeza simples
2. limpeza avançada
3. modo hold

Modo de Controlo ON/OFF

Uma vez activado o relé (set 1, set 2), o setpoint pode ser configurado para ser activado como limite alto (“OOHI”) ou baixo (“OOLO”). Em ambos os casos os seguintes valores têm que ser definidos através das definições:

- valor de setpoint (valor de condutividade; item de definições C.11 ou C.21)
- histerese para setpoint (valor de condutividade; item de definições C.12 ou C.22)

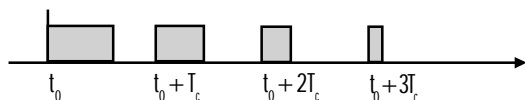
Um aparelho de controlo pode ser ligado à saída de contacto: ligue o aparelho aos terminais COM e NO (Normalmente Aberto) ou NC (Normalmente Fechado) do relé. O relé em estado ON ocorre quando o relé é energicizado (NO e COM ligados, NC e COM não ligados), enquanto que o estado OFF ocorre quando o relé é desenergicizado (NO e COM não ligados, NC e COM ligados).

Quando a medição excede o limite de setpoint, um relé activado como setpoint alto é energicizado até a leitura cair abaixo do setpoint menos a histerese.

Quando o valor medido está abaixo do setpoint, um relé activado como setpoint baixo é energicizado até a leitura subir acima do setpoint mais a histerese.

Modo de Controlo P.I.D.

O controlo PID foi desenhado para eliminar o ciclo associado com o controlo ON/OFF num modo rápido e estável, combinando os métodos de controlo Proporcional, Integral e Derivativo.

Usando a função proporcional, o controlo activado dura por um período de tempo proporcional ao valor de erro (Modo de Controlo de Ciclo de Tarefa); à medida que a medição se aproxima do setpoint, o período ON (relé energizado) diminui.

Durante o controlo proporcional, o instrumento calcula a o tempo de activação do relé em certos momentos t_0, t_0+T_c, t_0+2T_c etc.

Podem ser introduzidos até 10 pares de condutividade/temperatura actual para definir a curva para a compensação da temperatura.

Os valores por defeito para a tabela de compensação da temperatura, são:

Par	Condutividade Actual	Temperatura
1	500 µS/cm	0.0 °C
2	600 µS/cm	5.0 °C
3	700 µS/cm	10.0 °C
4	800 µS/cm	15.0 °C
5	900 µS/cm	20.0 °C
6	1000 µS/cm	25.0 °C
7	1100 µS/cm	30.0 °C
8	1200 µS/cm	35.0 °C
9	1300 µS/cm	40.0 °C
10	1400 µS/cm	45.0 °C

Esta tabela corresponde a uma constante $\beta = 2\%/°C$.

Os pares devem ser introduzidos de acordo com estas condições, caso contrário será indicada uma mensagem “Temperature table error!” quando a opção “Utilizador” for confirmada para o algoritmo de compensação da temperatura:

- se $T_1 < T_2$, então $C_1 < C_2$
- $T_{min} < T_{ref} < T_{max}$
- duas temperaturas subsequentes devem diferir pelo menos 1°C

Com base na tabela definida, são calculados automaticamente até 10 coeficientes de temperatura, do seguinte modo:

$$\beta_n = (C_n - C(T_{ref}))/[(T_n-T_{ref})*C(T_{ref})]$$

onde $C(T_{ref})$ é a condutividade actual a T_{ref}, e é calculado da seguinte forma:

$$C(T_{ref}) = C_m + (C_{m+1} - C_m)*(T_{ref} - T_m)/(T_{m+1} - T_m)$$

com $T_m < T_{ref} < T_{m+1}$

Depois, se a temperatura actual T, com T_n T T T T_{n+1}, com (C_n, T_n) e (C_{n+1}, T_{n+1}) sendo dois pares subsequentes configurados na tabela do utilizador, então o coeficiente de temperatura será:

$$\beta(T) = \beta_n + (\beta_{n+1} - \beta_n)*(T - T_n)/(T_{n+1} - T_n)$$

Quando a temperatura medida é inferior à temperatura miníma na tabela (T_1), então o coeficiente será calculado substituindo a T com a T_1.

Quando a temperatura medida é superior à temperatura miníma na tabela (T_{10}), então o coeficiente será calculado substituindo a T com a T_{10}.

COMPENSAÇÃO DA TEMPERATURA

Se o item de definições b.01 está definido para ATC, então será efectuada uma compensação automática da temperatura das leituras de condutividade usando os valores de temperatura adquiridos através da entrada Pt100/Pt1000.
Se a sonda de temperatura não está ligada ou se fornece uma temperatura inválida (fora da gama -30 a 130°C), o instrumento gerará um erro “broken temperature probe” (sonda de temperatura partida), que será gerido como explicado na configuração de erro. Neste caso a compensação da temperatura será automaticamente alterada para a opção MTC. O instrumento continua a monitorizar a entrada Pt100/Pt1000 para rastrear o fecho do erro Pt100/Pt1000. Quando este erro é fechado, o item de definições b.01 será automaticamente alterado para ATC.
Se o utilizador define o parâmetro b.01 para MTC, então será efectuada uma compensação manual da temperatura em qualquer dos casos, mesmo se está ligada uma sonda de temperatura.

O utilizador pode também seleccionar o algorirmo de compensação da temperatura através do item de definições b.10: Linear, NaCl ou tabela definida pelo utilizador.

Compensação Linear da Temperatura

A compensação linear da temperatura é efectuada de acordo com a seguinte fórmula:

$$C_{comp} = C_{act} / [1+\beta(T-T_{ref})/100]$$

onde

- C_{comp} é o valor de condutividade compensado
- C_{act} é o valor de condutividade actual (não compensado)
- T é a temperatura medida
- T_{ref} é a temperatura referência (seleccionável a 20 ou 25°C).

O coeficiente de temperatura (β) deve ser ajustado manualmente pelo utilizador quando alterar a temperatura referência. Se β é o coeficiente com T_{ref}=25°C, o coeficiente α com T_{ref}=20°C deve ser calculado como a seguir: $\alpha = \beta / (1 - \beta/20)$.
Por exemplo, se β=1.90 %/°C, então α = 2.10 %/°C.

Compensação da Temperatura NaCl

Para o algoritmo NaCl, a fórmula de compensação é a mesma que para o método linear, mas com o β dependente do valor de temperatura de acordo com a tabela IEC 746-3 BII. Note que a tabela indica os valores β com referência a 18°C e o HI720 ajusta esses valores de acordo com a T_{ref} como se segue: $\beta = \beta_{18}/[1 + \beta_{18}(T_{ref}-18)]$.

Tabela Definida pelo Utilizador para a Compensação da Temperatura

A fórmula de compensação é a mesma que para o método linear, mas o instrumento calcula o coeficiente de temperatura com base na tabela definida pelo utilizador através dos items de definições b.31 a b.34.

O intervalo ON (áreas sombreadas) depende então da âmplitude do erro.
Usando a função integral (reset), o controlador alcança uma saída mais estável à volta do setpoint fornecendo um controlo mais preciso que a acção ON/OFF ou proporcional apenas.
A função derivativa (acção taxa) compensa pelas rápidas alterações no sistema, e reduz o excesso & deficiência do valor de condutividade.
Durante o controlo PID, o intervalo ON depende não apenas da âmplitude do erro mas também das anteriores medições.
Definitivamente, o controlo PID fornece um controlo mais estável e mais preciso que os controladores ON/OFF, e é a solução ideal em sistemas com uma resposta rápida, reagindo rapidamente às alterações na soluçã controlada.

Função de Transferência P.I.D.

A função de transferência de um controlo PID é dado pela seguinte relação:

$$Kp + Ki/s + s\,Kd = Kp(1 + 1/(s\,Ti) + s\,Td)$$

onde Ti = Kp/Ki e Td = Kd/Kp,

O primeiro termo representa a acção proporcional, o segundo é a acção integrativa e o terceiro a acção derivativa.

A acção proporcional pode ser definida através da Banda Proporcional (PB), expressa como percentagem de gama de entrada, e relacionada com Kp:

$$Kp = 100/PB$$

A acção proporcional é definida directamente como “Desvio” (D) em unidades de condutividade, com a seguinte relação:

$$D = Gama * PB/100$$

Cada setpoint possui uma banda seleccionável proporcional: PB1 para o setpoint1 e PB2 para o setpoint2. Devem ser fornecidos mais dois parâmetros para ambos os setpoints:
Ti = Kp/Ki, tempo de reset, medido em minutos
Td = Kd/Kp, taxa de tempo, medido em minutos
Ti1 e Td1 serão os tempos de reset e de taxa para o setpoint1, enquanto Ti2 e Td2 serão os tempos de reset e de taxa para o setpoint2.

Afinar um Controlador P.I.D.

Os termos proporcionais, integrativos e derivativos devem ser afinados, ou seja, ajustados a um processo particular. Uma vez que normalmente as variáveis de processo não são completamente conhecidas, deve ser aplicado um proecsso de afinação “tentativa & erro” para obter o melhor controlo possível para cada processo.

O objectivo é alcançar um tempo de resposta rápido e um pequeno excesso. Muitos dos procedimentod de afinação estão disponíveis e podem ser aplicados ao HI 720.

Um procedimento simples e rentável está descrito neste manual e pode ser usado em quase todas as aplicações.

O utilizador pode verificar cinco parâmetros diferentes, ou seja, valor de setpoint (S1 ou S2), desvio (D1 ou D2), tempo de reset, taxa tempo e período de modo proporcional de controlo T_c .

Nota O utilizador pode desactivar a acção derivativa e/ou integrativa (para controladores P ou PI) definindo Td = 0 e/ou Ti = MAX (Ti), respectivamente, através do procedimento de definições.

Procedimento simples de afinação

O seguinte procedimento usa uma técnica gráfica para analisar uma curva de resposta de processo para uma entrada de etapa.

Nota Este procedimento permite apenas uma afinação grosseira dos parâmetros PID e pode não se adequar a todos os processos. Sugere-se que os parâmetros I e D sejam definidos por pessoal técnico, pois os seus valores inadequados podem causar comportamentos indesejados do sistema.

Nota Ligue um aparelho externo (gravador de tabelas ou PC) ao controlador e o procedimento será mais fácil, sem requerer o cálculo manual da variável de processo.

1. Inicie com uma solução com um valor de condutividade diferente do líquido doseado (a diferença deve ser de pelo menos 15% da gama completa), e ligue o aparelho de dosagem na sua capacidade máxima sem o controlador em loop (processo open loop). Anote o tempo de início.
2. O valor de condutividade variará e alcança uma taxa máxima de alteração (slope). Anote a hora à qual este slope máximo ocorre e o valor de condutividade correspondente. Anote o slope máximo por minuto. Desligue a energia do sistema.
3. No quadro, desenhe uma tangente até ao ponto máximo de slope. Depois leia no eixo de tempo o atraso de tempo do sistema (Tx), ou seja, o valor de tempo correspondente à intersecção entre a tangente desenhada e o valor de condutividade de arranque.
4. O desvio, Ti e Td, podem ser calculados do seguinte modo:
   - Desvio = Tx * slope máx.
   - Ti = Tx / 0.4 (minutos)
   - Td = Tx * 0.4 (minutos)

3. Alterações de configuração: grupo de definições, parâmetro de definição, data & hora da modificação, valor anterior, novo valor.

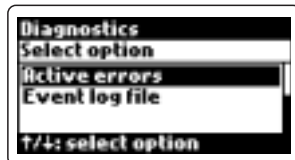
   Se a descrição do valor anterior e/ou novo é demasiado longa para ser indicada, é utilizado um índice entre parêntesis. Este índice indica a posição do valor na lista de opções disponíveis para o parâmetro. Por exemplo, se o modo de Relé1 é alterado de “Controlo-setpoint 1” para “Controlo-setpoint 2”, o evento registado será “Controlo [2]” para “Controlo [3]”, porque “Controlo-setpoint 1” é a segunda opção da lista, enquanto que “Controlo-setpoint 2” é a terceira.

4. Eventos de limpeza: tipo de acção de limpeza, data & hora do evento.

Nota A informação do evento registado pode ser descarregada para um PC através do software de aplicação HI 92500.

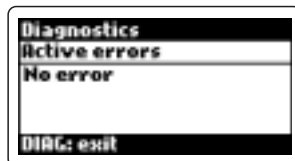
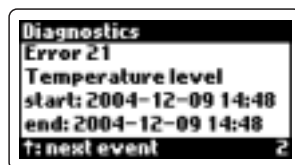
MODO DE DIAGNÓSTICO

O modo de diagnóstico permite ao utilizador verificar se ainda estão activos alguns erros no controlador, ou ver o ficheiro de registo de eventos.

Para entrar (e sair a qualquer tempo) neste modo, pressione a tecla DIAG. Seleccione a opção desejada com as teclas de setas Acima & Abaixo, e depois confirme a selecção pressionando CFM.

Erros activos

Esta opção permite ao utilizador verificar quais os erros activos no controlador, e assim fornecer as acções apropriadas. Cada erro é indicado em conjunto com o código correspondente.

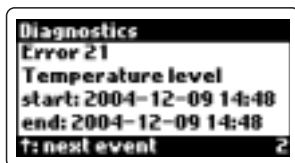
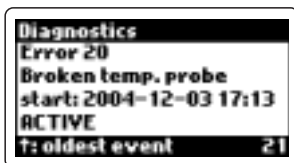
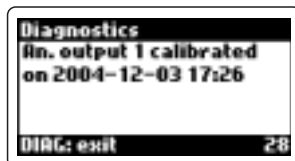
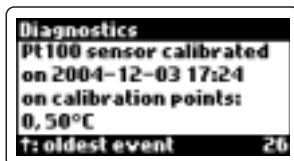
Use as teclas de setas Acima & Abaixo para pesquisar a lista completa, ou pressione DIAG para sair.

Se não está activo nenhum erro, a mensagem “No error” será indicada.

Ficheiro de registo de eventos

O ficheiro de registo de eventos contém um máximo de 100 eventos registados, que incluem erros, eventos de calibração, alterações de configuração e eventos de limpeza. Use as teclas de setas Acima & Abaixo para pesquisar a lista completa, ou pressione DIAG para sair.

O índice de eventos é indicado no canto inferior direito do mostrador (o evento mais antigo está indexado com 0, enquanto que o último evento possui um valor mais alto).

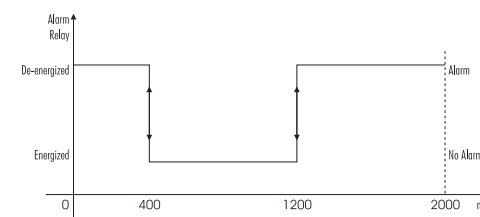
Cada registo possui a seguinte informação:

1. Erros: Código e descrição de erros, data & hora de início, indicação “ACTIVE” se o erro ainda estiver activo, ou data & hora de finalização se o erro está fechado.
2. Eventos de calibração: tipo de calibração, data & hora, pontos de calibração (se disponível).

5. Defina os parâmetros acima mencionados, coloque o controlador em loop e reinicie o sistema. Se a resposta possui demasiado excesso ou oscila, afine finamente o sistema aumentando ligeiramente ou diminuindo os parâmetros PID um a um.

Exemplo:

- Slope Máx. = 30 mS / 5 min = 6 mS/min
- Atraso de tempo = Tx = aprox. 7 minutos
- Desvio = Tx * 6 = 42 mS
- Ti = Tx / 0.4 = 17.5 min
- Td = Tx * 0.4 = 2.8 min

Relé de Alarme

Durante a operação normal (nenhuma condição de alarme) o relé de alarme é energicizado, enquanto que durante uma condição de alarme ou falha de energia o relé será desenergizado. Durante o período que utilizar um sistema de alimentação a pilha separado, um alarme soará.

Exemplo:

Alarme alto definido a 1200 mS
Alarme baixo definido a 400 mS

Quando a medição está próxima de um valor de alarme, a histerese eliminará a sequência contínua de energização/desenergização de relé. A amplitude da histerese é seleccionável pelo utilizador.

Ainda, o sinal de alarme é gerado apenas após ter passado o período de tempo seleccionado pelo utilizador (máscara de alarme) uma vez que o valor controlado assumiu um limite de alarme. Esta função adicional evitará condições de alarme falsas ou temporárias.

Nota Se a fonte de energia é interrompida, o relé é desenergicizado como na condição de alarme para alertar o operador.

Para além da personalização do relé de alarme, o medidor está equipado com a função de alarme Anti-Falhas.

A função Anti-Falhas protege o processo contra erros críticos que surjam de interrupções de energia, correntes e erros humanos. Este sistema sofisticado mas fácil de utilizar resolve os problemas de falhas de energia em hardware e software. A função de alarme funciona num estado “Normalmente Fechado” e assim o alarme é accionado se os fios são desengatados, ou quando a energia é desligada. Isto é

uma função muito importante uma vez que com a maioria dos medidores os terminais de alarme fecham apenas quando ocorre uma anomalia, e não é gerado nenhum alarme com a interrupção de energia, causando danos alargados. Por outro lado, o software é empregue para definir o alarme em condições anormais, como o fecho de terminais durante demasiado tempo. Em ambos os casos, o LED vermelho fornecerá também um sinal de aviso visual.
O modo Anti-Falhas é obtido ligando o circuito de alarme externo entre os terminais FS•C (Normalmente Aberto) e os terminais COM. Deste modo, um alarme avisará o utilizador quando a medição ultrapassa os limites de alarme, a energia falha, ou quando se parte o fio que liga o medidor de processo com o circuito de alarme externo.

Nota Para activar a função Anti-Falhas, deve ser ligado uma fonte de energia externa ao aparelho de alarme.

Controlo através da Saída Analógica

Em vez de configurar os relés, é possível usar um sinal de saída (seleccionável a 0-20 mA ou 4-20 mA, e proporcional à acção PID) aos terminais de saída analógica.
Com esta saída, a actual amplitude de nível de saída varia continuamente (com um atraso de actualização de 5 segundos) entre os valores mínimos é máximos, mais do que variando na proporção dos tempos ON e OFF (controlo de ciclo de tarefas). A gama do sinal de saída pode ser seleccionado através dos items de definições O.11 (saída #1) e O.21 (saída #2).
Um aparelho com entrada analógica (ex.: uma bomba com entrada 0-20 mA) pode ser ligada a estes terminais. A saída analógica #1 é associada ao setpoint #1, e a saída analógica #2 ao setpoint #2.
Para um controlo através de uma saída analógica, um setpoint tem que ser configurado para “PidL” ou “PidH”, e a saída correspondente tem que ser definida para “Controlo” (item de definições O.10 para saída analógica #1, e O.20 para saída analógica #2). Neste caso não pode ser associado nenhum relé com o mesmo setpoint a ser usado para o controlo. Por outro lado, se um controlo através de uma saída analógica já está associado a um setpoint, não é possível configurar um relé para o mesmo setpoint.

MODO INACTIVO

Enquanto em modo inactivo, o aparelho apenas efectua medições. Não activa relés nem gera um sinal de controlo para a(s) saída(s) analógica(s).
Numa situação normal o relé de alarme é energicizado (nenhuma condição de alarme) e LED verde está ON. O LED vermelho é também fixo a ON para avisar os utilizadores que o aparelho não está a controlar o processo, enquanto que os LEDs amarelos estão OFF.
O relé de alarme pode ser desenergizado aquando de um erro (quer aconteça ou não, depende da configuração personalizada de alarme; veja a secção "Alarme" para mais detalhes). No entanto, o erro devido a uma ultrapassagem do limite de alarme nunca gera um alarme durante o modo inactivo uma vez que todas as funções de controlo foram desactivadas pelo utilizador.
O LED vermelho pisca em qualquer caso, quando ocorre um erro.
O modo inactivo é útil para desactivar acções de controlo quando os aparelhos externos não são apropriadamente definidos ou quando é detectada uma circunstância anómala.

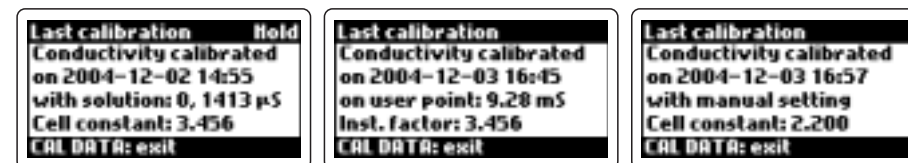
MODO DE VISUALIZAÇÃO DE DADOS DE ÚLTIMA CALIBRAÇÃO

Os seguintes dados sobre a última calibração são armazenados na EEPROM:
- Data & hora da última calibração de condutividade
- Ponto(s) de calibração
- Constante de célula ou valor de factor de instalação

Para ver os dados da última calibração, pressione a tecla CAL DATA. Para desistir e voltar para as operações normais, pressione CAL DATA novamente.

Last calibration Hold
Conductivity calibrated
on 2004-12-02 14:55
with solution: 0, 1413 µS
Cell constant: 3.456
CAL DATA: exit

Last calibration
Conductivity calibrated
on 2004-12-03 16:45
on user point: 9.28 mS
Inst. factor: 3.456
CAL DATA: exit

Last calibration
Conductivity calibrated
on 2004-12-03 16:57
with manual setting
Cell constant: 2.200
CAL DATA: exit

Nota Quando o item “Input selection” (Selecção de entrada) é definido para “Digital Transmitter” (Transmissor Digital), os dados da última calibração indicados, referem-se ao Transmissor Digital e são guardados nesse aparelho. Os dados de calibração do controlador de processo são mantidos na sua memória interna e voltam quando o item “Input selection” é alterado novamente para “Inductive probe” (Sonda indutiva).